

UNIVERSITE DE STRASBOURG
FACULTE DE MEDECINE DE STRASBOURG

ANNEE 2017-2018

N°198

THESE
PRESENTEE POUR LE DIPLOME DE
DOCTEUR EN MEDECINE

Diplôme d'État
Mention DES d'Anesthésie-Réanimation

PAR

Nom et prénoms : MADELIN Jérémy, Claude, Jacques
Date et lieu de naissance : 29/11/1988 à Versailles

Titre de la thèse :

Modifications des paramètres de l'*Analgesia Nociception Index* (ANI) chez
des patients traumatisés crâniens graves présentant des crises
neurovégétatives précoces.

Président de thèse : Professeur POTTECHER Julien

Résumé :

Le traumatisme crânien grave touche le plus souvent l'homme jeune. Les crises neurovégétatives (CNV), manifestations d'hyperréactivité sympathique et motrice peuvent apparaître dès la phase de désédation et grèvent le pronostic. Le diagnostic clinique est difficile, donc souvent sous-estimé. L'Analgesia Nociception Index (ANI) permet de mesurer la balance sympathique-parasympathique du système nerveux autonome par une évaluation continue de l'espace R-R. Nous avons recueilli les valeurs de l'ANI pendant 21 jours chez 8 patients traumatisés crâniens graves inclus dans une étude évaluant le lien entre musicothérapie et incidence des CNV précoces. L'analyse des valeurs journalières de l'ANI est effectuée, chez les patients CNV(+) et CNV(-) ainsi que pendant et en dehors des CNV chez les patients CNV(+). Les résultats montrent une diminution significative des valeurs d'ANI journalières chez les patients CNV(+) ($p < 0,0001$) par rapport aux patients (CNV(-)). Dans la population CNV(+), les valeurs d'ANI sont plus faibles lors des CNV qu'en dehors. Ces résultats montrent que l'ANI pourrait être utilisé pour aider au diagnostic des CNV.

Rubrique de classement

Anesthésie Réanimation

Mots-Clé

Traumatisé crânien grave ; crises neurovégétatives ; Analgesia Nociception Index ; ANI ; musicothérapie

Président : Pr Julien Pottecher

Assesseurs : Pr Pierre Diemunsch ; Dr Eric NOLL ; Dr Guy Freis

Adresse de l'auteur : 28 rue Kuhn 67000 Strasbourg



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

- **Président de l'Université**
(21.06.07/ 18.12.08/18.12.2012...)
- **Doyen de la Faculté** (8.02.11/7.02.16)
- **Assesseur du Doyen** (13.01.10 et 08.02.11)
- **Doyens honoraires :** (1976-1983)
(1983-1989)
(1989-1994)
(1994-2001)
(3.10.01-7.02.11)
- **Chargé de mission auprès du Doyen**
- **Responsable Administratif**

M. BERETZ Alain
M. SIBILIA Jean
M. GOICHOT Bernard
M. DORNER Marc
M. MANTZ Jean-Marie
M. VINCENDON Guy
M. GERLINGER Pierre
M. LUDES Bertrand
M. VICENTE Gilbert
M. LE REST François

Edition OCTOBRE 2017
Année universitaire 2017-2018

HOPITAUX UNIVERSITAIRES
DE STRASBOURG (HUS)
Directeur général :
M. GAUTIER Christophe



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 Hélène Génétique clinique (01.10.2014 au 31.09.2019)

PO191

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 NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de chirurgie orthopédique et de Traumatologie / HP	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
AKLADIOS Cherif P0191	NRPô NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique/ HP	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
ANDRES Emmanuel P0002	NRPô CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine Interne, Diabète et Maladies métaboliques / HC	53.01 Option : médecine Interne
ANHEIM Mathieu P0003	NRPô NCS	• Pôle Tête et Cou-CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
ARNAUD Laurent P0186	NRPô NCS	• Pôle MIRNED - Service de Rhumatologie / Hôpital de Hautepierre	50.01 Rhumatologie
BACHELLIER Philippe P0004	RPô CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Serv. de chirurgie générale, hépatique et endocrinienne et Transplantation / HP	53.02 Chirurgie générale
BAHRAM Seiamak P0005	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil Institut d'Hématologie et d'Immunologie / Hôpital Civil / Faculté	47.03 Immunologie (option biologique)
BALDAUF Jean-Jacques P0006	NRPô NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
BAUMERT Thomas P0007	NRPô CU	• Pôle Hépatogastro-digestif de l'Hôpital Civil - Unité d'Hépatologie - Service d'Hépatogastro-Entérologie / NHC	52.01 Gastro-entérologie ; hépatologie 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)
BEAUJEU Rémy P0008	NRPô Resp	• Pôle d'Imagerie - CME / Activités transversales • Unité de Neuroradiologie interventionnelle / Hôpital de Hautepierre	43.02 Radiologie et Imagerie médicale (option clinique)
BECMEUR François P0009	RPô NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Hautepierre	54.02 Chirurgie infantile
BERNA Fabrice P0192	NRPô NCS	• Pôle de Psychiatrie, Santé mentale et Addictologie - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes ; Addictologie Option : Psychiatrie d'Adultes
BERTSCHY Gilles P0013	NRPô 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	NRPô CS	• Pôle d'Urgences / Réanimations médicales / CAP - Service des Urgences médico-chirurgicales Adultes / Hôpital de Hautepierre	48.02 Réanimation ; Médecine d'urgence Option : médecine d'urgence
BLICKLÉ Jean-Frédéric P0015	NRPô NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine Interne, Diabète et Maladies métaboliques/HC	53.01 Option : médecine Interne
BODIN Frédéric P0187	NRPô NCS	• Pôle de Chirurgie Maxillo-faciale, morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie maxillo-faciale et réparatrice / Hôpital Civil	50.04 Chirurgie Plastique, Reconstructrice et Esthétique ; Brûlologie
Mme BOEHM-BURGER Nelly P0016	NCS	• Institut d'Histologie / Faculté de Médecine	42.02 Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
BONNOMET François P0017	NRPô CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie orthopédique et de Traumatologie / HP	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
BOURCIER Tristan P0018	NRPô NCS	• Pôle de Spécialités médicales-Ophthalmologie / SMO - Service d'Ophthalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophthalmologie
BOURGIN Patrice P0020	NRPô NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital Civil	49.01 Neurologie

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités	
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 Maxillo-faciale et réparatrice / Hôpital Civil	50.04	Option : chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique
Mme CAILLARD-OHLMANN Sophie P0171	NRPô NCS	• Pôle de Spécialités médicales-Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie-Transplantation / NHC	52.03	Néphrologie
CANDOLFI Ermanno P0025	RPô CS	• 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)
CASTELAIN Vincent P0027	NRPô NCS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Hôpital Hautepierre	48.02	Réanimation
CHAKFE Nabil P0029	NRPô CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire / Option : chirurgie vasculaire
CHARLES Yann-Philippe M0013 / P0172	NRPô NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie du rachis / Chirurgie B / HC	50.02	Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme CHARLOUX Anne P0028	NRPô NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02	Physiologie (option biologique)
Mme CHARPIOT Anne P0030	NRPô NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01	Oto-rhino-laryngologie
CHAUVIN Michel P0040	NRPô CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02	Cardiologie
CHELLY Jameleddine P0173	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / NHC	47.04	Génétique (option biologique)
Mme CHENARD-NEU Marie- Pierre P0041	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.03	Anatomie et cytologie pathologiques (option biologique)
CLAVERT Philippe P0044	NRPô NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Orthopédie / CCOM d'Illkirch	42.01	Anatomie (option clinique, orthopédie traumatologique)
COLLANGE Olivier P0193	NRPô NCS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation Chirurgicale / NHC	48.01	Anesthésiologie-Réanimation ; Médecine d'urgence (option Anesthésiologie-Réanimation - Type clinique)
CRIBIER Bernard P0045	NRPô CS	• Pôle d'Urologie, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03	Dermato-Vénérologie
DANION Jean-Marie P0046	NRPô CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie 1 / Hôpital Civil	49.03	Psychiatrie d'adultes
Mme DANION-GRILLIAT Anne P0047 (1) (8)	S/nb Cons	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service Psychothérapique pour Enfants et Adolescents / HC et Hôpital de l'Elsau	49.04	Pédopsychiatrie
de BLAY de GAIX Frédéric P0048	RPô NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01	Pneumologie
DEBRY Christian P0049	NRPô CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01	Oto-rhino-laryngologie
de SEZE Jérôme P0057	NRPô NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01	Neurologie
DIEMUNSCH Pierre P0051	RPô CS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésie-Réanimation Chirurgicale / Hôpital de Hautepierre	48.01	Anesthésiologie-réanimation (option clinique)
Mme DOLLFUS-WALTMANN Hélène P0054	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Service de Génétique Médicale / Hôpital de Hautepierre	47.04	Génétique (type clinique)
DUCLOS Bernard P0055	NRPô CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Hépto-Gastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive / HP	52.01	Option : Gastro-entérologie
DUFOUR Patrick (5) (7) P0056	S/nb Cons	• Centre Régional de Lutte contre le cancer Paul Strauss (convention)	47.02	Option : Cancérologie clinique
EHLINGER Matthieu P0188	NRPô NCS	• Pôle de l'Appareil Locomoteur - Service de Chirurgie Orthopédique et de Traumatologie/Hôpital de Hautepierre	50.02	Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
Mme ENTZ-WERLE Natacha P0059	NRPô NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie III / Hôpital de Hautepierre	54.01	Pédiatrie
Mme FACCA Sybille P0179	NRPô NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de la Main et des Nerfs périphériques / CCOM Illkirch	50.02	Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme FAFI-KREMER Samira P0060	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire (Institut) de Virologie / PTM HUS et Faculté	45.01	Bactériologie-Virologie ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie-Virologie biologique
FALCOZ Pierre-Emmanuel P0052	NRPô NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Chirurgie Thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
GANGI Afshin P0062	RPô CS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A interventionnelle / Nouvel Hôpital Civil	43.02	Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
GAUCHER David P0063	NRPô NCS	• Pôle des Spécialités Médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02	Ophtalmologie
GENY Bernard P0064	NRPô CS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02	Physiologie (option biologique)

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités	
GICQUEL Philippe P0065	NRPô CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Hautepierre	54.02	Chirurgie infantile
GOICHOT Bernard P0066	RPô 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	NRPô 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	NRPô CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital Hautepierre	50.01	Rhumatologie
GRUCKER Daniel (1) P0069	S/nb	• Pôle de Biologie - Labo. d'Explorations fonctionnelles par les isotopes in vitro / NHC - Institut de Physique biologique / Faculté de Médecine	43.01	Biophysique et médecine nucléaire
HANNEDOUCHE Thierry P0071	NRPô CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie - Dialyse / Nouvel Hôpital Civil	52.03	Néphrologie
HANSMANN Yves P0072	NRPô CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service des Maladies infectieuses et tropicales / Nouvel Hôpital Civil	45.03	Option : Maladies infectieuses
HERBRECHT Raoul P0074	RPô NCS	• Pôle d'Oncolo-Hématologie - Service d'hématologie et d'Oncologie / Hôp. Hautepierre	47.01	Hématologie ; Transfusion
HIRSCH Edouard P0075	NRPô NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01	Neurologie
HOCHBERGER Jürgen P0076 (Disponibilité 30.04.18)	NRPô CU	• Pôle Hépatogastro-digestif de l'Hôpital Civil - Unité de Gastro-Entérologie - Service d'Hépatogastro-Entérologie / Nouvel Hôpital Civil	52.01	Option : Gastro-entérologie
IMPERIALE Alessio P0194	NRPô NCS	• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire/Hôpital de Hautepierre	43.01	Biophysique et médecine nucléaire
ISNER-HOROBETI Marie-Eve P0189		• Pôle de l'Appareil Locomoteur - Institut Universitaire de Réadaptation / Clémenceau	49.05	Médecine Physique et Réadaptation
JAULHAC Benoît P0078	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté de Méd.	45.01	Option : Bactériologie -virologie (biologique)
Mme JEANDIDIER Nathalie P0079	NRPô CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service d'Endocrinologie, diabète et nutrition / HC	54.04	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
KAHN Jean-Luc P0080	NRPô CS NCS	• Institut d'Anatomie Normale / Faculté de Médecine • Pôle de chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, chirurgie maxillo-faciale, morphologie et dermatologie - Serv. de Morphologie appliquée à la chirurgie et à l'imagerie / FAC - Service de Chirurgie Maxillo-faciale et réparatrice / HC	42.01	Anatomie (option clinique, chirurgie maxillo-faciale et stomatologie)
KALTENBACH Georges P0081	RPô CS	• Pôle de Gériatrie - Service de Médecine Interne - Gériatrie / Hôpital de la Robertsau	53.01	Option : gériatrie et biologie du vieillissement
KEMPF Jean-François P0083	RPô CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Centre de Chirurgie Orthopédique et de la Main-CCOM / Illkirch	50.02	Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme KESSLER Laurence P0084	NRPô NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service d'Endocrinologie, Diabète, Nutrition et Addictologie / Méd. B / HC	54.04	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
KESSLER Romain P0085	NRPô NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01	Pneumologie
KINDO Michel P0195	NRPô NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Cardio-vasculaire / Nouvel Hôpital Civil	51.03	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
KOPFERSCHMITT Jacques P0086	NRPô NCS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service d'Urgences médico-chirurgicales adultes/Nouvel Hôpital Civil	48.04	Thérapeutique (option clinique)
Mme KORGANOW Anne-Sophie P0087	NRPô 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	NRPô CS	• Pôle d'Imagerie - Service Imagerie 2 - Neuroradio Ostéoarticulaire - Pédiatrie / HP	43.02	Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
KRETZ Jean Georges (1) (8) P0088	S/nb Cons	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (option chirurgie vasculaire)
KUHN Pierre P0175	NRPô NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Néonatalogie et Réanimation néonatale (Pédiatrie II) / Hôpital de Hautepierre	54.01	Pédiatrie
KURTZ Jean-Emmanuel P0089	NRPô CS	• Pôle d'Onco-Hématologie - Service d'hématologie et d'Oncologie / Hôpital Hautepierre	47.02	Option : Cancérologie (clinique)
LANG Hervé P0090	NRPô NCS	• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Urologique / Nouvel Hôpital Civil	52.04	Urologie
LANGER Bruno P0091	RPô NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03	Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale : option gynécologie-Obstétrique
LAUGEL Vincent P0092	NRPô CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie 1 / Hôpital Hautepierre	54.01	Pédiatrie
LE MINOR Jean-Marie P0190	NRPô NCS	• Pôle d'Imagerie - Institut d'Anatomie Normale / Faculté de Médecine - Service de Neuroradiologie, d'Imagerie Ostéoarticulaire et interventionnelle/ Hôpital de Hautepierre	42.01	Anatomie

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités	
LIPSKER Dan P0093	NRPô NCS	• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03	Dermato-vénérologie
LIVERNEAUX Philippe P0094	NRPô CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie de la main - CCOM / Illkirch	50.02	Chirurgie orthopédique et traumatologique
MARESCAUX Christian (5) P0097	NRPô NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01	Neurologie
MARK Manuel P0098	NRPô NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Cytogénétique, Cytologie et Histologie quantitative / Hôpital de Hautepierre	54.05	Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
MARTIN Thierry P0099	NRPô NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC	47.03	Immunologie (option clinique)
MASSARD Gilbert P0100	NRPô NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Chirurgie Thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Mme MATHÉLIN Carole P0101	NRPô NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Unité de Sénologie - Hôpital Civil	54.03	Gynécologie-Obstétrique ; Gynécologie Médicale
MAUVIEUX Laurent P0102	NRPô CS	• Pôle d'Onco-Hématologie - Laboratoire d'Hématologie Biologique - Hôpital de Hautepierre • Institut d'Hématologie / Faculté de Médecine	47.01	Hématologie ; Transfusion Option Hématologie Biologique
MAZZUCOTELLI Jean-Philippe P0103	RPô CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Cardio-vasculaire / Nouvel Hôpital Civil	51.03	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
MERTES Paul-Michel P0104	NRPô CS	• Pôle d'Anesthésiologie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation chirurgicale / Nouvel Hôpital Civil	48.01	Option : Anesthésiologie-Réanimation (type mixte)
MEYER Nicolas P0105	NRPô NCS	• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Laboratoire de Biostatistiques / Hôpital Civil • Biostatistiques et Informatique / Faculté de médecine / Hôpital Civil	46.04	Biostatistiques, Informatique Médicale et Technologies de Communication (option biologique)
MEZIANI Ferhat P0106	NRPô NCS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation Médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02	Réanimation
MONASSIER Laurent P0107	NRPô CS	• Pôle de Pharmacie-pharmacologie • Unité de Pharmacologie clinique / Nouvel Hôpital Civil	48.03	Option : Pharmacologie fondamentale
MOREL Olivier P0108	NRPô NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02	Cardiologie
MOULIN Bruno P0109	NRPô CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie - Transplantation / Nouvel Hôpital Civil	52.03	Néphrologie
MUTTER Didier P0111	RPô CS	• Pôle Hépato-digestif de l'Hôpital Civil - Service de Chirurgie Digestive / NHC	52.02	Chirurgie digestive
NAMER Izzie Jacques P0112	NRPô CS	• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire / Hautepierre / NHC	43.01	Biophysique et médecine nucléaire
NISAND Israël P0113	NRPô CS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03	Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale : option gynécologie-Obstétrique
NOEL Georges P0114 (mission → 29.02.2016)	NCS	• Centre Régional de Lutte Contre le Cancer Paul Strauss (par convention) - Département de radiothérapie	47.02	Cancérologie ; Radiothérapie Option Radiothérapie biologique
OHLMANN Patrick P0115	NRPô NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02	Cardiologie
Mme PAILLARD Catherine P0180	NRPô CS	• Pôle médico-chirurgicale de Pédiatrie - Service de Pédiatrie III / Hôpital de Hautepierre	54.01	Pédiatrie
Mme PERRETTA Silvana P0117	NRPô NCS	• Pôle Hépato-digestif de l'Hôpital Civil - Service d'Urgence, de Chirurgie Générale et Endocrinienne / NHC	52.02	Chirurgie digestive
PESSAUX Patrick P0118	NRPô NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Urgence, de Chirurgie Générale et Endocrinienne / NHC	53.02	Chirurgie Générale
PETIT Thierry P0119	CDp	• Centre Régional de Lutte Contre le Cancer - Paul Strauss (par convention) - Département de médecine oncologique	47.02	Cancérologie ; Radiothérapie Option : Cancérologie Clinique
POTTECHER Julien P0181	NRPô NCS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésie et de Réanimation Chirurgicale / Hôpital de Hautepierre	48.01	Anesthésiologie-réanimation ; Médecine d'urgence (option clinique)
PRADIGNAC Alain P0123	NRPô NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine interne et nutrition / HP	44.04	Nutrition
PROUST François P0182	NRPô CS	• Pôle Tête et Cou - Service de Neurochirurgie / Hôpital de Hautepierre	49.02	Neurochirurgie
Mme QUOIX Elisabeth P0124	NRPô CS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01	Pneumologie
Pr RAUL Jean-Sébastien P0125	NRPô 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	NRPô NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Hépto-Gastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive / HP	52.01	Option : Gastro-entérologie

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités	
Pr RICCI Roméo P0127	NRP6 NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01	Biochimie et biologie moléculaire
ROHR Serge P0128	NRP6 CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02	Chirurgie générale
Mme ROSSIGNOL-BERNARD Sylvie P0196	NRP6 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie I / Hôpital de Haute-pierre	54.01	Pédiatrie
ROUL Gérard P0129	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02	Cardiologie
Mme ROY Catherine P0140	NRP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Serv. d'Imagerie B - Imagerie viscérale et cardio-vasculaire / NHC	43.02	Radiologie et imagerie médicale (opt clinique)
SAUDER Philippe P0142	NRP6 CS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02	Réanimation
SAUER Arnaud P0183	NRP6 NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02	Ophtalmologie
SAULEAU Erik-André P0184	NRP6 NCS	• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Laboratoire de Biostatistiques / Hôpital Civil • Biostatistiques et Informatique / Faculté de médecine / HC	46.04	Biostatistiques, Informatique médicale et Technologies de Communication (option biologique)
SAUSSINE Christian P0143	RP6 CS	• Pôle d'Urologie, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Urologique / Nouvel Hôpital Civil	52.04	Urologie
SCHNEIDER Francis P0144	RP6 CS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Hôpital de Haute-pierre	48.02	Réanimation
Mme SCHRÖDER Carmen P0185	NRP6 CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychothérapie pour Enfants et Adolescents / Hôpital Civil	49.04	Pédopsychiatrie ; Addictologie
SCHULTZ Philippe P0145	NRP6 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	NRP6 NCS	• 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 : Hépatologie
SIBILIA Jean P0146	NRP6 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital Haute-pierre	50.01	Rhumatologie
Mme SPEEG-SCHATZ Claude P0147	RP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02	Ophtalmologie
Mme STEIB Annick P0148	RP6 NCS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation Chirurgicale / NHC	48.01	Anesthésiologie-réanimation (option clinique)
STEIB Jean-Paul P0149	NRP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie du rachis / Hôpital Civil	50.02	Chirurgie orthopédique et traumatologique
STEPHAN Dominique P0150	NRP6 CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service des Maladies vasculaires - HTA - Pharmacologie clinique / Nouvel Hôpital Civil	51.04	Option : Médecine vasculaire
THAVEAU Fabien P0152	NRP6 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	NRP6 CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Haute-pierre	49.01	Neurologie
VEILLON Francis P0155	NRP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie 1 - Imagerie viscérale, ORL et mammaire / Hôpital Haute-pierre	43.02	Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
VELTEN Michel P0156	NRP6 NCS CS	• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Département de Santé Publique / Secteur 3 - Epidémiologie et Economie de la Santé / Hôpital Civil • Laboratoire d'Epidémiologie et de santé publique / HC / Fac de Médecine • Centre de Lutte contre le Cancer Paul Strauss - Serv. Epidémiologie et de biostatistiques	46.01	Epidémiologie, économie de la santé et prévention (option biologique)
VETTER Denis P0157	NRP6 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	NRP6 NCS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	49.03	Psychiatrie d'adultes
VIVILLE Stéphane P0159	NRP6 NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Pathologies tropicales / Fac. de Médecine	54.05	Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
VOGEL Thomas P0160	NRP6 CS	• Pôle de Gériatrie - Service de soins de suite et réadaptations gériatriques / Hôpital de la Robertsau	51.01	Option : Gériatrie et biologie du vieillissement
WATTIEZ Arnaud P0161 (Dispo 31.07.2017)	NRP6 NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Haute-pierre	54.03	Gynécologie-Obstétrique ; Gynécologie médicale / Opt Gynécologie-Obstétrique
WEBER Jean-Christophe Pierre P0162	NRP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne / Nouvel Hôpital Civil	53.01	Option : Médecine Interne
WOLF Philippe P0164	NRP6 NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie Générale et de Transplantations multiorganes / HP - Coordonnateur des activités de prélèvements et transplantations des HU	53.02	Chirurgie générale

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
Mme WOLFRAM-GABEL (5) Renée P0165	S/nb	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Morphologie appliquée à la chirurgie et à l'imagerie / Faculté • Institut d'Anatomie Normale / Hôpital Civil 	42.01 Anatomie (option biologique)

HC : Hôpital Civil - HP : Hôpital de Haute-pierre - NHC : Nouvel Hôpital Civil
 * : 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 RPô (Responsable de Pôle) ou NRPô (Non Responsable de Pôle)
 Pô : Pôle Dir : Directeur
 Cons. : Consultanat hospitalier (poursuite des fonctions hospitalières sans chefferie de service)
 (1) En surnombre universitaire jusqu'au 31.08.2018 (7) Consultant hospitalier (pour un an) éventuellement renouvelable --> 31.08.2017
 (3) (8) Consultant hospitalier (pour une 2ème année) --> 31.08.2017
 (5) En surnombre universitaire jusqu'au 31.08.2019 (9) Consultant hospitalier (pour une 3ème année) --> 31.08.2017
 (6) En surnombre universitaire jusqu'au 31.08.2017

A4 - PROFESSEUR ASSOCIE DES UNIVERSITES

HABERSETZER François	CS	Pôle Hépatο-digestif 4190 Service de Gastro-Entérologie - NHC	52.01 Gastro-Entérologie
----------------------	----	--	--------------------------

MO112	B1 - MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS (MCU-PH)		
NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
AGIN Arnaud M0001		• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire/Hôpital de Haute-pierre	43.01 Biophysique et Médecine nucléaire
Mme ANTAL Maria Cristina M0003		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Haute-pierre • Faculté de Médecine / Institut d'Histologie	42.02 Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
Mme ANTONI Delphine M0109		• Centre de lutte contre le cancer Paul Strauss	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie
ARGEMY Xavier M0112		• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service des Maladies infectieuses et tropicales / Nouvel Hôpital Civil	45.03 Maladies infectieuses ; Maladies tropicales Option : Maladies infectieuses
Mme BARNIG Cindy M0110		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations Fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie
Mme BARTH Heidi M0005		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / Hôpital Civil	45.01 Bactériologie - <u>Virologie</u> (Option biologique)
Mme BIANCALANA Valérie M0008		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic Génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
BLONDET Cyrille M0091		• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire/Hôpital de Haute-pierre	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
BONNEMAINS Laurent M0099		• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie cardio-vasculaire / Nouvel Hôpital Civil	54.01 Pédiatrie
BOUSIGES Olivier M0092		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
CARAPITO Raphaël M0113		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03 Immunologie
CERALINE Jocelyn M0012		• Pôle d'Oncologie et d'Hématologie - Service d'Oncologie et d'Hématologie / HP	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie (option biologique)
CHOQUET Philippe M0014		• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire / HP	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
COLLONGUES Nicolas M0016		• Pôle Tête et Cou-CETD - Centre d'Investigation Clinique / NHC et HP	49.01 Neurologie
DALI-YOUCHEF Ahmed Nassim M0017		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et Biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme de MARTINO Sylvie M0018 (Dispo → 31.12.2016)		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Bactériologie / PTM HUS et Faculté de Médecine	Bactériologie -virologie Option bactériologie-virologie biologique
Mme DEPIENNE Christel M0100 (Dispo→15.08.18)	CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Cytogénétique / HP	47.04 Génétique
DEVYS Didier M0019		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
Mme DI MARCO Paola M0020		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
DOLLÉ Pascal M0021		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme ENACHE Irina M0024		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie
FILISSETTI Denis M0025		• Pôle de Biologie - Labo. de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS et Faculté	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
FOUCHER Jack M0027		• Institut de Physiologie / Faculté de Médecine • Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie / Hôpital Civil	44.02 Physiologie (option clinique)
GOETZ Christian M0030 (Dispo → 31.12.17)		• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine nucléaire et explorations fonctionnelles in vivo / NHC et HP	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
GUERIN Eric M0032		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire (option biologique)
Mme HELMS Julie M0114		• Pôle d'Urgences / Réanimations médicales / CAP - Service de Réanimation médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02 Réanimation ; Médecine d'urgence Option : Réanimation
HUBELE Fabrice M0033		• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire / HP et NHC	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
Mme JACAMON-FARRUGIA Audrey M0034		• Pôle de Biologie - Service de Médecine Légale, Consultation d'Urgences médico-judiciaires et Laboratoire de Toxicologie / Faculté et HC • Institut de Médecine Légale / Faculté de Médecine	46.03 Médecine Légale et droit de la santé
JEGU Jérémie M0101		• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Service de Santé Publique / Hôpital Civil	46.01 Epidémiologie, Economie de la santé et Prévention (option biologique)
JEHL François M0035		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie -virologie (biologique)
KASTNER Philippe M0089		• Pôle de Biologie - Laboratoire de diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
Mme KEMMEL Véronique M0036		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme LACREUSE Isabelle M0039		• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Infantile / Hôpital Hautepierre	54.02 Chirurgie infantile
Mme LAMOUR Valérie M0040		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme LANNES Béatrice M0041		• Institut d'Histologie / Faculté de Médecine • Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.02 Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
LAVAUZ Thomas M0042		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire
LAVIGNE Thierry M0043	CS	• Pôle de Santé Publique et Santé au travail - Service d'Hygiène hospitalière et de médecine préventive / PTM et HUS - Equipe opérationnelle d'Hygiène	46.01 Epidémiologie, économie de la santé et prévention (option biologique)
Mme LEJAY Anne M0102		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (Biologique)
LENORMAND Cédric M0103		• Pôle de Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-Vénérologie
LEPILLER Quentin M0104		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / PTM HUS et Faculté de Médecine	45.01 Bactériologie-Virologie ; Hygiène hospitalière (Biologique)
Mme LETSCHER-BRU Valérie M0045		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS • Institut de Parasitologie / Faculté de Médecine	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
LHERMITTE Benoît M0115		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.03 Anatomie et cytologie pathologiques
Mme LONSDORFER-WOLF Evelyne M0090		• Institut de Physiologie Appliquée - Faculté de Médecine • Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie
LUTZ Jean-Christophe M0046		• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Serv. de Chirurgie Maxillo-faciale, plastique reconstructrice et esthétique/HC	55.03 Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
MEYER Alain M0093		• Institut de Physiologie / Faculté de Médecine • Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
MIGUET Laurent M0047		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie biologique / Hôpital de Hautepierre et NHC	44.03 Biologie cellulaire (type mixte : biologique)
Mme MOUTOU Céline ép. 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)
NOLL Eric M0111		• Pôle d'Anesthésie Réanimation Chirurgicale SAMU-SMUR - Service Anesthésiologie et de Réanimation Chirurgicale - Hôpital Hautepierre	48.01 Anesthésiologie-Réanimation ; Médecine d'urgence
Mme NOURRY Nathalie M0011		• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Service de Pathologie professionnelle et de Médecine du travail - HC	46.02 Médecine et Santé au Travail (option clinique)
PELACCIA Thierry M0051		• Pôle d'Anesthésie / Réanimation chirurgicales / SAMU-SMUR - Service SAMU/SMUR	48.02 Réanimation et anesthésiologie Option : Médecine d'urgences
PENCREACH Erwan M0052		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / Nouvel Hôpital Civil	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)
PREVOST Gilles M0057		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie-virologie (biologique)
Mme RADOSAVLJEVIC Mirjana M0058		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03 Immunologie (option biologique)
Mme REIX Nathalie M0095		• Pôle de Biologie - Labo. d'Explorations fonctionnelles par les isotopes / NHC • Institut de Physique biologique / Faculté de Médecine	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
RIEGEL Philippe M0059		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie-virologie (biologique)
ROGUE Patrick (cf. A2) M0060		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire (option biologique)
ROMAIN Benoît M0061		• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
Mme RUPPERT Elisabeth M0106		• Pôle Tête et Cou - Service de Neurologie - Unité de Pathologie du Sommeil / Hôpital Civil	49.01 Neurologie
Mme SABOU Alina M0096		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS • Institut de Parasitologie / Faculté de Médecine	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
Mme SAMAMA Brigitte M0062		• Institut d'Histologie / Faculté de Médecine	42.02 Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
Mme SCHNEIDER Anne M0107		• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie pédiatrique / Hôpital de Haute-pierre	54.02 Chirurgie Infantile
SCHRAMM Frédéric M0068		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie -virologie (biologique)
Mme SORDET Christelle M0069		• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital de Haute-pierre	50.01 Rhumatologie
TALHA Samy M0070		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option clinique)
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)
Mme URING-LAMBERT Béatrice M0073		• Institut d'Immunologie / HC • Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03 Immunologie (option biologique)
VALLAT Laurent M0074		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie Biologique - Hôpital de Haute-pierre	47.01 Hématologie ; Transfusion Option Hématologie Biologique
Mme VAXMAN Martine M0075		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Haute-pierre • Institut d'Histologie / Faculté de Médecine	42.02 Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option 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 M010		• 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 Jeffrey 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
Mme la Pr RASMUSSEN Anne	P0186	Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72. Epistémologie - Histoire des Sciences et des techniques

B3 - MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES (monoappartenant)

Mme THOMAS Marion	M0082	Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72. Epistémologie - Histoire des Sciences et des techniques
Mme SCARFONE Marianna	M0082	Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72. Epistémologie - Histoire des Sciences et des techniques

B4 - MAITRE DE CONFERENCE DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

Mme CHAMBE Juliette	M0108	Département de Médecine générale / Faculté de Médecine	53.03 Médecine générale (01.09.15)
---------------------	-------	--	------------------------------------

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. KOPP Michel	P0167	Médecine générale (depuis le 01.09.2001 ; renouvelé jusqu'au 31.08.2016)
Pr Ass. LEVEQUE Michel	P0168	Médecine générale (depuis le 01.09.2000 ; renouvelé jusqu'au 31.08.2018)

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

Dr CHAMBE Juliette	M0108	53.03 Médecine générale (01.09.2015)
--------------------	-------	--------------------------------------

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

Dre BERTHOU anne	M0109	Médecine générale (01.09.2015 au 31.08.2018)
Dr BREITWILLER-DUMAS Claire		Médecine générale (01.09.2016 au 31.08.2019)
Dr GUILLOU Philippe	M0089	Médecine générale (01.11.2013 au 31.08.2016)
Dr HILD Philippe	M0090	Médecine générale (01.11.2013 au 31.08.2016)
Dr ROUGERIE Fabien	M0097	Médecine générale (01.09.2014 au 31.08.2017)

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

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

E - PRATICIENS HOSPITALIERS - CHEFS DE SERVICE NON UNIVERSITAIRES

Dr ASTRUC Dominique	NRPô CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Serv. de Néonatalogie et de Réanimation néonatale (Pédiatrie 2) / Hôpital de Hautepierre
Dr ASTRUC Dominique (par intérim)	NRPô CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Réanimation pédiatrique spécialisée et de surveillance continue / Hôpital de Hautepierre
Dr CALVEL Laurent	NRPô CS	• Pôle Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Soins Palliatifs / NHC et Hôpital de Hautepierre
Dr DELPLANCQ Hervé	NRPô CS	- SAMU-SMUR
Dre DEPIENNE Christel	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de cytogénétique / Hôpital de Hautepierre
Dr EYER Didier	NRPô CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Serv. d'urgences médico-chirurgicales pédiatriques / Hôpital de Hautepierre
Dr GARBIN Olivier	CS	- Service de Gynécologie-Obstétrique / CMCO Schiltigheim
Mme GOURIEUX Bénédicte	RPô CS	• Pôle de Pharmacie-pharmacologie - Service de Pharmacie-Stérilisation / Nouvel Hôpital Civil
Dr KARCHER Patrick	NRPô CS	• Pôle de Gériatrie - Service de Soins de suite de Longue Durée et d'hébergement gériatrique / EHPAD / Hôpital de la Robertsau
Pr LESSINGER Jean-Marc	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biologie et biologie moléculaire / Nouvel Hôpital Civil + Hautepierre
Mme Dre LICHTBLAU Isabelle	NRPô Resp	• Pôle de Biologie - Laboratoire de biologie de la reproduction / CMCO de Schiltigheim
Mme Dre MARTIN-HUNYADI Catherine	NRPô CS	• Pôle de Gériatrie - Secteur Evaluation / Hôpital de la Robertsau
Dr NISAND Gabriel	RPô CS	• Pôle de Santé Publique et Santé au travail - Service de Santé Publique - DIM / Hôpital Civil
Dr REY David	NRPô CS	• Pôle Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - «Le trait d'union» - Centre de soins de l'infection par le VIH / Nouvel Hôpital Civil
Dr TCHOMAKOV Dimitar	NRPô CS	• Pôle Médico-chirurgical de Pédiatrie - Service des Urgences Médico-Chirurgicales pédiatriques - HP
Mme Dre TEBACHER-ALT Martine	NRPô NCS Resp	• Pôle d'Activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Maladies vasculaires et Hypertension - Centre de pharmacovigilance / Nouvel Hôpital Civil
Mme Dre TOURNOUD Christine	NRPô CS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Centre Antipoison-Toxicovigilance / Nouvel Hôpital Civil

F1 - PROFESSEURS ÉMÉRITES

- o *de droit et à vie (membre de l'Institut)*
CHAMBON Pierre (Biochimie et biologie moléculaire)
- o *pour trois ans (1er septembre 2015 au 31 août 2018)*
BERTHEL Marc (Gériatrie)
BORSZTEJN Claude (Pédo-psychiatrie)
HASSELMANN Michel (Réanimation médicale)
POTTECHER Thierry (Anesthésie-Réanimation)
- o *pour trois ans (1er septembre 2016 au 31 août 2019)*
BOUSQUET Pascal
PINGET Michel
- o *pour trois ans (1er septembre 2017 au 31 août 2020)*
BELLOCQ Jean-Pierre (Anatomie Cytologie pathologique)
CHRISTMANN Daniel (Maladies Infectieuses et tropicales)
MULLER André (Thérapeutique)

F2 - PROFESSEUR des UNIVERSITES ASSOCIE (mi-temps)

M. SOLER Luc CNU-31 IRCAD (01.09.2009 - 30.09.2012 / renouvelé 01.10.2012-30.09.2015-30.09.2018)

F3 - PROFESSEURS CONVENTIONNÉS* DE L'UNIVERSITE

Dr BRAUN Jean-Jacques	ORL (2012-2013 / 2013-2014 / 2014-2015 / 2015-2016)
Dr CALVEL Laurent	Soins palliatifs (2016-2017)
Pr CHARRON Dominique	Université Paris Diderot (2016-2017)
Mme GUI Yali	(Shaanxi/Chine) (2016-2017)
Mme Dre GRAS-VINCENDON Agnès	Pédopsychiatrie (2013-2014 / 2014-2015 / 2015-2016)
Mme KIEFFER Brigitte	IGBMC (2014-2015 / 2015-2016 / 2016-2017)
Dr JENNY Jean-Yves	Chirurgie orthopédique (2014-2015 / 2015-2016 / 2016-2017)
Dr KINTZ Pascal	Médecine Légale (2016-2017)
Dr LAND Walter G.	Immunologie (2013-2014 à 2015-2016 / 2016-2017)
Dr LANG Jean-Philippe	Psychiatrie (2015-2016 / 2016-2017)
Dr LECOCQ Jehan	IURC - Clémenceau (2016-2017)
Pr REN Guo Sheng	(Chongqing / Chine) / Oncologie (2014-2015 à 2016-2017)
Dr SALVAT Eric	Centre d'Evaluation et de Traitement de la Douleur (2016-2017)
Dr RICCO Jean-Baptiste	CHU Poitiers (2017-2018)

(* 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
BAREISS Pierre (Cardiologie) / 01.09.12	LANG Gabriel (Orthopédie et traumatologie) / 01.10.98
BATZENSCHLAGER André (Anatomie Pathologique) / 01.10.95	LANG Jean-Marie (Hématologie clinique) / 01.09.2011
BAUMANN René (Hépatogastro-entérologie) / 01.09.10	LEVY Jean-Marc (Pédiatrie) / 01.10.95
BERGERAT Jean-Pierre (Cancérologie) / 01.01.16	LONSDORFER Jean (Physiologie) / 01.09.10
BIENTZ Michel (Hygiène) / 01.09.2004	LUTZ Patrick (Pédiatrie) / 01.09.16
BLICKLE Jean-Frédéric (Médecine Interne) / 15.10.2017	MAILLOT Claude (Anatomie normale) / 01.09.03
BLOCH Pierre (Radiologie) / 01.10.95	MAITRE Michel (Biochimie et biol. moléculaire) / 01.09.13
BOURJAT Pierre (Radiologie) / 01.09.03	MANDEL Jean-Louis (Génétiq.) / 01.09.16
BRECHENMACHER Claude (Cardiologie) / 01.07.99	MANGIN Patrice (Médecine Légale) / 01.12.14
BRETTES Jean-Philippe (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.10	MANTZ Jean-Marie (Réanimation médicale) / 01.10.94
BROGARD Jean-Marie (Médecine interne) / 01.09.02	MARESCAUX Jacques (Chirurgie digestive) / 01.09.16
BUCHHEIT Fernand (Neurochirurgie) / 01.10.99	MARK Jean-Joseph (Biochimie et biologie cellulaire) / 01.09.99
BURGHARD Guy (Pneumologie) / 01.10.86	MESSER Jean (Pédiatrie) / 01.09.07
CANTINEAU Alain (Médecine et Santé au travail) / 01.09.15	MEYER Christian (Chirurgie générale) / 01.09.13
CAZENAVE Jean-Pierre (Hématologie) / 01.09.15	MEYER Pierre (Biostatistiques, informatique méd.) / 01.09.10
CHAMPY Maxime (Stomatologie) / 01.10.95	MINCK Raymond (Bactériologie) / 01.10.93
CHINQUALBRE Jacques (Chirurgie générale) / 01.10.12	MONTEIL Henri (Bactériologie) / 01.09.2011
CLAVERT Jean-Michel (Chirurgie infantile) / 31.10.16	MOSSARD Jean-Marie (Cardiologie) / 01.09.2009
COLLARD Maurice (Neurologie) / 01.09.00	OUDET Pierre (Biologie cellulaire) / 01.09.13
CONRAUX Claude (Oto-Rhino-Laryngologie) / 01.09.98	PASQUALI Jean-Louis (Immunologie clinique) / 01.09.15
CONSTANTINESCO André (Biophysique et médecine nucléaire) / 01.09.11	PATRIS Michel (Psychiatrie) / 01.09.15
DIETEMANN Jean-Louis (Radiologie) / 01.09.17	Mme PAULI Gabrielle (Pneumologie) / 01.09.2011
DOFFOEL Michel (Gastroentérologie) / 01.09.17	REYS Philippe (Chirurgie générale) / 01.09.98
DORNER Marc (Médecine Interne) / 01.10.87	RITTER Jean (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.02
DUPEYRON Jean-Pierre (Anesthésiologie-Réa.Chir.) / 01.09.13	ROEGEL Emile (Pneumologie) / 01.04.90
EISENMANN Bernard (Chirurgie cardio-vasculaire) / 01.04.10	RUMPLER Yves (Biol. développement) / 01.09.10
FABRE Michel (Cytologie et histologie) / 01.09.02	SANDNER Guy (Physiologie) / 01.09.14
FISCHBACH Michel (Pédiatrie) / 01.10.2016	SAUVAGE Paul (Chirurgie infantile) / 01.09.04
FLAMENT Jacques (Ophtalmologie) / 01.09.2009	SCHAFF Georges (Physiologie) / 01.10.95
GAY Gérard (Hépatogastro-entérologie) / 01.09.13	SCHLAEDER Guy (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.01
GERLINGER Pierre (Biol. de la Reproduction) / 01.09.04	SCHLIENGER Jean-Louis (Médecine Interne) / 01.08.11
GRENIER Jacques (Chirurgie digestive) / 01.09.97	SCHRAUB Simon (Radiothérapie) / 01.09.12
GROSSHANS Edouard (Dermatologie) / 01.09.03	SCHWARTZ Jean (Pharmacologie) / 01.10.87
GUT Jean-Pierre (Virologie) / 01.09.14	SICK Henri (Anatomie Normale) / 01.09.06
HAUPTMANN Georges (Hématologie biologique) / 01.09.06	STIERLE Jean-Luc (ORL) / 01.09.10
HEID Ernest (Dermatologie) / 01.09.04	STOLL Claude (Génétiq.) / 01.09.2009
IMBS Jean-Louis (Pharmacologie) / 01.09.2009	STOLL-KELLER Françoise (Virologie) / 01.09.15
IMLER Marc (Médecine interne) / 01.09.98	STORCK Daniel (Médecine interne) / 01.09.03
JACQMIN Didier (Urologie) / 09.08.17	TEMPE Jean-Daniel (Réanimation médicale) / 01.09.06
JAECK Daniel (Chirurgie générale) / 01.09.11	TONGIO Jean (Radiologie) / 01.09.02
JAEGER Jean-Henri (Chirurgie orthopédique) / 01.09.2011	TREISSER Alain (Gynécologie-Obstétrique) / 24.03.08
JESEL Michel (Médecine physique et réadaptation) / 01.09.04	VAUTRAVERS Philippe (Médecine physique et réadaptation) / 01.09.16
KEHR Pierre (Chirurgie orthopédique) / 01.09.06	VETTER Jean-Marie (Anatomie pathologique) / 01.09.13
KEMPF François (Radiologie) / 12.10.87	VINCENDON Guy (Biochimie) / 01.09.08
KEMPF Ivan (Chirurgie orthopédique) / 01.09.97	WALTER Paul (Anatomie Pathologique) / 01.09.09
KEMPF Jules (Biologie cellulaire) / 01.10.95	WEITZENBLUM Emmanuel (Pneumologie) / 01.09.11
KIEN Truong Thai (Parasitologie) / 01.09.03	WIHLM Jean-Marie (Chirurgie thoracique) / 01.09.13
KIRN André (Virologie) / 01.09.99	WILK Astrid (Chirurgie maxillo-faciale) / 01.09.15
KREMER Michel (Parasitologie) / 01.05.98	WILLARD Daniel (Pédiatrie) / 01.09.96
KRIEGER Jean (Neurologie) / 01.01.07	WITZ JEAN-Paul (Chirurgie thoracique) / 01.10.90
KUNTZ Jean-Louis (Rhumatologie) / 01.09.08	

Légende des adresses :

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

HOPITAUX UNIVERSITAIRES DE STRASBOURG (HUS) :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Mme Marion BERNARD-SCHWEITZER, Conservateur

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

Serment d'Hippocrate

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

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

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

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

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

Remerciements

À Monsieur le Professeur Julien POTTECHER,

Pour m'avoir fait l'honneur de présider ce jury et de diriger cette thèse.

De m'avoir accordé votre confiance sur ce projet.

Pour votre écoute attentive, vos remarques toujours justes.

Pour votre pédagogie et votre envie de transmettre, même au beau milieu de la nuit en réanimation.

Pour l'exemple que vous incarnez dans la pratique quotidienne de la médecine.

Veillez trouver ici le témoignage de mon profond respect.

À Monsieur le Professeur Pierre DIEMUNSCH,

Pour avoir accepté de juger ce travail.

Pour votre soutien, votre écoute et vos nombreux conseils.

Pour la confiance que vous m'accordez pour l'avenir.

Veillez trouver ici le témoignage de ma gratitude et de mon profond respect.

À Monsieur le Docteur Éric NOLL,

Pour avoir accepté de juger ce travail.

Pour votre pédagogie au CCOM, l'ALR semble maintenant bien plus simple.

Veillez trouver ici le témoignage de ma profonde reconnaissance.

À Monsieur le Docteur Guy FREIS,

Pour m'avoir fait le plaisir d'accepter de juger ce travail,

Pour votre écoute en réanimation.

Pour tous ces conseils utiles à qui sait les entendre.

Veillez trouver ici le témoignage de ma profonde reconnaissance.

À tous les médecins croisés depuis le début de mon cursus et qui ont grandement contribué à qui je suis aujourd'hui.

À l'équipe médicale et paramédicale de la réanimation d'Haguenau, premiers jours, premières semaines, premières gardes et premières responsabilités. Merci à Monsieur le Docteur KEMPF. Du fond du cœur, merci pour tout.

Merci à tous les médecins anesthésistes, aux infirmières anesthésistes et des infirmières des salles de réveil d'Hautepierre, du CCOM et du CMCO. Merci de m'avoir encadré et laissé grandir tout au long de l'internat. Merci pour tous les conseils donnés, la patience, les bons moments et les rires.

Merci à toute l'équipe de réanimation polyvalente au sein de laquelle j'ai fait des rencontres exceptionnelles.

Merci à l'équipe médicale et paramédicale de la réanimation chirurgicale. Malgré les nuits blanches, j'ai énormément appris.

Merci à l'équipe chirurgicale de Monsieur le Professeur ROHR qui m'a confortée dans l'attrait pour la chirurgie digestive.

Merci à toutes et à tous, de m'avoir tant appris, aussi bien sur le plan professionnel que personnel.

À tous mes amis de toujours, grâce à qui tout vaut le coup.

À Yann,

Je t'offre ma dernière carte étudiante, fais-en bon usage mon Bidou.

À vous, Amélie et Lucie,

Merci infiniment pour tout.

À toi, Yassine, Mouste,

Je te dois énormément, je ne serai pas ici aujourd'hui sans toi. Tu m'as attendu toutes ces années, maintenant faut bosser sur ton île ! On se voit au bout de la rue ou sur une plage !

Aux deux immanquable et irremplaçable Sabine et Marina. Pour votre bonne humeur, votre spontanéité. On a grandi, mais on se fait un ciné bientôt.

À tous les copains de qui sont de véritables mines d'or. On a galéré un peu, beaucoup, mais on a ri beaucoup, énormément. On est parti du même point et on a fini par y arriver, voir le bout du tunnel, avec vous, c'est toujours « bin du fun » ! Vous savez que je vous aime toutes et tous Lionel, Julie, Julie, Charlotte, Claire, Gaëlle, Camille, Aurélie,

Clémentine, Geoffrey. Il doit nous rester des tickets du relais H pour un énième café. Je serai toujours là pour vous.

À tous les copains Strasbourgeois pas tous Strasbourgeois.

Merci à Simon, on ne faisait pas les fiers devant l'entrée de la réa, c'était il y a 5 ans ou hier ?

Merci à Greg, pour les coups de soleils verbaux, à Amandine et aux filles !

Merci à Émilie, tu prendras quand même une dernière bière pour fêter ça !

Merci à l'équipe motivée, Magretta, Céline, Antho, Anne So, Tipi, Fanny, Seb, mon Jacko, Cathy.

Merci à tous les copains de la Belle Province outre-Atlantique !

Merci à Catherine et Raymond pour m'avoir accueilli dans votre famille.

Merci à Caroline,

De me supporter comme je suis,

De mon sens inné de l'ordre et de la rigueur jusqu'à mon humour douteux (surtout lorsqu'il est question de surnom)

Merci pour tous ces moments partagés et ceux à venir.

Tu es d'une grande aide au quotidien, merci.

Je t'aime.

À mes parents,

De m'avoir toujours soutenu dans tous mes projets, d'avoir toujours été là.

J'espère vous avoir rendu aussi fier que je suis fier de vous.

À mes frères Alexis et Valentin,

Continuez à être comme vous êtes et surtout, surtout, ne changez jamais.

À Papy et Mamie,

D'avoir été présents à toutes les étapes de ma vie, merci pour tous les moments partagés tous ensemble, grâce à vous.

Je vous aime.

À toutes mes cousines et cousins, Océane, Bastien, Alizée et le petit dernier, Axel

Aux années passées à grandir ensemble, je suis fier de ce que vous êtes devenus.

À Sophie et Thierry,

Qui m'ont vu évoluer mais jamais vraiment changer.

Merci pour tous ces moments.

Une pensée toute particulière pour Guillaume, un oncle grand frère, finalement le prochain ça aura bien été moi ! Je vous souhaite tout le bonheur du monde, à toi, Céline et le dernier cousin en date, Axel vous le méritez plus que quiconque.

Merci encore au Professeur Julien POTTECHER pour ce sujet passionnant de l'utilisation de la musique dans mon cadre professionnel et qui me tient particulièrement à cœur : des heures passées devant l'ordinateur aux poses de cathéter, ou tout simplement pour rendre ses co-internes fous.

Merci à tous ceux qui ont fait passer les longues heures de recueil et d'écriture de cette thèse,

Bob Dylan avant tout

Bon Iver / Bashung / Alpha Blondy / Arctic Monkeys / BB King / Baden Baden / The Band / Bedouin Soundclash / Ben Harper / Ben Mazué / Bezou / Black Yaya / Benjamin Clementine / The Blaze / Blink 182 / Bloc Party / Blur / **Bob Marley** / Bobbie Gentry / Bobby Womack / Bonnie Prince Billy / Bonobo / Boubacar Traoré / Boule Noire / Breakbot / Brett Dennen / Brigitte / Bruce Springsteen / **Buddy Guy** / Buena Vista Social Club / Café del Mar / Camp Claude / Canailles / Caravan Palace / Caribou / Casseurs Flowters / Cat Power / Cat Stevens / Cats On Trees / Cee Lo Green / Céline Dion ou Dzion / **Charles Aznavour** / Charles Bradley / Charlie Parr / Chaton / Cheikh Lo / The Chemical Brothers / **Chet Faker** / Chic / **The Chicharones** / Chinese Man / Christian Löffler / Christine And The Queens / Christophe / Chromatics / Chromeo / Chuck Berry / Cigarettes After Sex / Circa. Waves / Citizen King / City And Colour / The Civil Wars / Claptone / Clare Maguire / The Clash / Claude Nougaro / Clea Vincent / Clean Bandit / Clement Bazin / Cocoon / Coeur De Pirate / Cold War Kids / Colder / Colin Hay / College / Compuphonic / Corine / Counting Crows / Crayon / Cream / Creedance Clearwater Revival / Crooked Fingers / Crystal Castles / The Cure / Current Swell / Curtis Harding / Curtis Mayfield / Cypress Hill / D'Angelo / Dadju / Daft Punk / Damian Marley / Dan

Auerbach / Darius / Daughter / Dave Matthews / David Bowie / Daze / De La Montagne / De Palmas / Dean Lewis / Deep Purple / Def Leppard / Deftones / Denaï Moore / Dennis Lloyd / Depeche Mode / Déportivo / Derek And The Dominos / Desire / Diane Tell / The Dig / Dire Straits / The Do / Dobet Gnahoré / Doja Cat / Dominik Eulberg / The Doors / Drake / Eagles / Echosmith / Eddie Vedder / Eddy De Pretto / Eden Dillinger / Edith Piaf / Eels / Elbow / Elephant / Eli Et Papillon / Elle King / Ellie Schmidly / Elliot Moss / Elliot Smith / Else / Elton John / Elvis Presley / Eminem / Emma Louise / l'Entourloop / Eric Clapton / Etienne Daho / Fatoumata Diawara / Fauve / Feist / Fhin / Filous / Fink / First Aid Kit / . FKJ / Flavien Berger / Fleetwood Mac / Foals / Foo Fighters / Foxygen / Francis Cabrel / François And The Atlas Moutain / Françoise Hardy / Frank Ocean / Franz Ferdinand / Fred Pellerin / Freya Ridings / The Fugees / Fun. / Gary Clark Jr. / George Harrison / George Michael / Georgio / Ghinzu / Gilbert Bécaud / Gipsy King / Girls In Hawaii / Glass Animals / Glass Candy / Gnarl's Barkley / Gorillaz / Gossip / Grand Corps Malade / Gregory Porter / Grouplove / Guns N'Roses / Gush / Hailey Tuck / Hanni El Khatib / Hans Zimmer / Harry Styles / Hayden James / Her / High Tone / Hocus Pocus / Holy Motors / Hoobastank / Hoops / Hosh / Hoshi / Housse de Racket / Howlin' Wolf / Hozier / Hubert Félix Thiéfaine / Hyphen Hyphen / IAM / Ian Dury / Ibeyi / Iggy Pop / Igit / Illy / Iron And Wine / Isaac Delusion / Isabelle Adjani / Islands / Israel Kamakawiwo'ole / Izia / Izzy Bizu / J.Cole / Jack Garrat / Jack Johnson / Jack White / Jacob Banks / Jacques Brel / Jacques Dutronc / Jacuzzi Boys / Jakob Dylan / Jakubi / James Cotton / Jamie XX / Jan And Dean / Jane's Addiction / Janis Joplin / Jean Leloup / Jeanne Added / Jeff Buckley / Jefferson Airplane / Jessie Ware / Jet / Jil Is Lucky / Jimi Hendrix / Jimmy Cliff / Joe Cocker / Joe Purdy / John Butler Trio / John Hiatt / John Lee Hooker / John Lennon / John Mayall / Johnny Cash / Johnny Hallyday / Joko / Jonas

And The Massive Attraction / Joni Mitchell / Jordan Rakei / José Gonzalez / Josef Salvat / Josh Martinez / Josh Ritter / Joy Division / JOY / Julia Michaels / Julien Baker / Julien Doré / Juliette Gréco / Jumo / June et Lula / Jungle / Junior Empire / Junip / Junius Meyvant / Justice / Justin Nozuka / Justin Timberlake / Kaleo / Kamasi Washington / Karkwa / Kate Micucci / Katerine / Keaton Henson / Keith Richards / Kendrick Lamar / Kevin Morby / Khruangbin / Kid Cudi / Kid Koala / Kids of 88 / The Killers / Kim Carnes / King Crimson / Kings Of Leon / The Kinks / Kiss / Klingande / Knife Party / Kool And The Gang / Kora Jazz Trio / Kormac / Korn / Kyung Wha Chung / La Bolduc / La Femme / La Fine Equipe / La Maison Tellier / Laurence Nerbonne / Lauryn Hill / Lazlo Bane / LCD Soundsystem / Léa Paci / Led Zeppelin / Leon Bridges / Les Cowbos Fringants / Les Gordon / Les Rita Mitsouko / Les Soeurs Boulay / Les Trois Accords / Lescop / Lewis Watson / Liam Gallagher / The Libertines / Lisa LeBlanc / Lomepal / Los Lobos / Lou Reed / Louis Armstrong / Louise Attaque / Low Roar / LP / LSD / Luke / The Lumineers / Lykke Li / Lynyrd Skynyrd / M / M.I.A. / M83 / Mac DeMarco / Madness / The Mamas & The Papas / Mano Negra / Marc Dupré / Marina Kaye / Martha Wainwright / Martin Sexton / Marvin Gaye / Marvin Jouno / Massive Attack / Matt Corby / Matt Simons / Mavis Staple / Max Jury / MC Solaar / Metallica / MGMT / Michael Kiwanuka / Miles Davis / Miky Chance / MO / Moby / Moldy Peaches / Mome / Monogrenade / Moongaï / Morcheeba / Moriarty / Motörhead / Muddy Waters / Mumford & Sons / Murray Head / Mutha's Day Out / My Moirning Jacket / Nada Surf / Naïve New Beaters / Nana Adjoa / Nathaniel Rateliff / Neg'Marrons / Neil Young / Neko Case / Nick Cave / Nick Mulvey / Nick Murphy / Nico Stai / Nicolas Jaar / Nils Frahm / Nina Simone / Nirvana / No Doubt / Noah Slee / Noir Désir / Novo Amor / NTM / Nuggets / Nusky & Vaati / Nuttea / Oasis / Odezenne / Odyssey / Of Monster and Men / Offspring / Oh! Tiger Mountain / Okou /

Orelsan / ORI / Ornette / Otis Redding / Outkast / Owl John / Oxmo Puccino / Ozzy
Osbourne / Palace / Pandacetamol / Papooz / Parov Stelar / Parra For Cuva /
Passenger / Patti Smith / Paul Simon / Pearl Jam / Pegase / Pete Doherty / Peter Peter /
Phedre / Phoenix / Pierpoljak / Pierre Flynn / Pierre Lapointe / Pink Floyd / Pixies /
Police / Polo & Pan / Portishead / Portugal The Man / Primal Scream / Prince /
Proclaimers / Puggy / PVT / Queen / REM / The Raconteurs / Radiohead / Rage Against
The Machine / The Rakes / Ramones / Randy Newman / Ray Lamontagne / Razorlight /
Red Hot Chili Peppers / Regina Spektor / Renaud / Rhodes / Rhye / Rihanna / Robert
Charlebois / Rod Stewart / Rodriguez / Rokia Traoré / The Rolling Stones / Rone / The
Roots / Rory Gallagher / Röyksopp / The Rubens / RY X / Saint Motel / Saje / Sam
Cooke / Sampha / San Fermin / Sea Moya / Sebastien Tellier / Selah Sue / Sex Pistols /
Shakira / The Shins / Sia / Sigrid / Simon & Garfunkel / Simon Felice / The Smiths /
Snow / SOAK / Soft Cell / Son House / Son Little / Sonic Youth / Soundgarden / The
Spinto Band / Staff Benda Bilili / Stereophonics / Stevie Ray Vaughan / Stone Sour / The
Strokes / Stromae / The Struts / Sufjan Stevens / Supergrass / Superpoze / Supertramp
/ Sylvie Vartan / SYML / T Rex / Taj Mahal / Talking Heads / Tame Impala / Tape Five /
Ted Lennon / Téléphone / Tender / Tété / Thom York / Thomas Azier / Thylacine / Tibz /
Tiga / Tiger Stripes / Tiken Jah Foly / Tim Dup / Timber Timbre / Tina Turner / Tire Le
Coyote / Tired Lion / Tokyo Police Club / Tom Jones / Tom McRae / Tom Odell / Tom
Petty / Toro Y Moi / Toto / Tracy Chapman / Trentemoller / A Tribe Called Quest / Tricot
Machine / Tristesse Contemporaine / Tsegue Maryam Guebrou / Tunng / TV On The
Radio / The Vaccines / Vampire Week End / Van Halen / Van Morrison / Vance Joy /
The Velvet Underground / Véronique Sanson / Verso / Vic Chesnutt / Victor Démé /
Villagers / Vintage Trouble / Vulfpeck / Wallows / Wanda / The War On Drugs / Warren

Zevon / Wax Taylor / The Weeknd / Wham! / The White Stripes / Whitney Houston / The
Who / Wilco / William Sheller / Willie Nelson / Wolfgang Amadeus Mozart / Woodkid /
The XX / Yall / Years & Years / Young The Giant / ZHU / The Zolas / ZZ Top

Table des matières

Table des matières

1. introduction	30
2. Présentation.....	32
2.1. Type d'étude.....	32
2.2. Patients	32
2.2.1. Critères d'inclusion.....	33
2.2.2. Critères de non inclusion.....	33
2.3. Définition des symptômes	34
2.3.1. Les crises neurovégétatives	34
2.3.2. Physiopathologie des CNV	34
2.3.3. Facteurs de risques des CNV	36
2.3.4. Scores d'évaluation des CNV.....	36
2.4. Prise en charge actuelle des CNV et ses limites.....	38
2.4.1. Diagnostics cliniques	38
2.4.2. Diagnostics paracliniques des CNV	39
2.4.3. Prise en charge médicamenteuse	42
2.4.4. Prise en charge non médicamenteuse : la musicothérapie.	43
2.5. Objectifs de l'étude.....	45
2.5.1. Objectif principal.....	46
2.5.2. Objectif secondaire	46
2.6. Recueil de données	46

2.6.1.	Information et recueil du consentement	46
2.7.	Description du protocole de musicothérapie.....	48
2.7.1.	Désédation : J0	48
2.7.2.	Chronologie des actes de J1 à J21	48
2.7.3.	Chronologie des actes au-delà de J21	49
2.8.	La musicothérapie.....	51
2.8.1.	Définition	51
2.8.2.	Utilisation protocolaire	51
2.9.	Les traitements associés	54
2.9.1.	J0 : Désédation	54
2.9.2.	À partir de J1	54
2.9.3.	A J3	55
2.9.4.	À J5	56
3.	Résultats	56
3.1.	Patients	56
3.2.	Données obtenues	57
3.2.1.	Données de l'ANI entre patients présentant ou non des CNV.....	58
3.2.2.	Données de l'ANI chez des patients présentant des CNV pendant et en dehors des crises.	58
4.	Discussion	60
5.	Conclusion.....	62
6.	Annexes	64
7.	bibliographie	72

Annexes

TABLEAU 2.1 PRINCIPALES ACTIONS PHYSIOLOGIQUES COMPAREES DES SYSTEMES SYMPATHIQUE ET PARASYMPATHIQUE. (EMC NEUROLOGIE) (11).....	35
TABLEAU 2.2- ECHELLE CLINICAL FEATURE SCALE.....	37
TABLEAU 2.3 SCORE CLINICAL FEATURE SCALE	37
TABLEAU 2.4 DIAGNOSIS LIKELIHOOD TOOL.....	38
TABLEAU 2.5 SCORE DE VRAISEMBLANCE (CFS + DLT) COTE SUR 29.	38
FIGURE 2.1 2.8.2 SCHEMA DE RELEVÉ DES DONNÉES AUTOUR DE CHAQUE SEANCE D'INTERVENTION MUSICALE / PLACEBO	49
FIGURE-2.2 2.8.2 CHRONOLOGIE DE L'ETUDE	50
FIGURE 2.3 2.9.2 MONTAGE EN U RENVERSE DES SEANCES DE MUSICOTHERAPIE.....	53
TABLEAU 3.1 CARACTERISTIQUES DES PATIENTS INCLUS	57
FIGURE 3.2 VALEURS DE L'ANI ENTRE PATIENTS AYANT PRESENTE DES CNV [A DROITE] OU N'AYANT PAS PRESENTE DE CNV [A GAUCHE].58	
FIGURE 3.1VALEURS DE L'ANI CHEZ DES PATIENTS PRESENTANT DES CNV AU COURS [A GAUCHE] ET EN DEHORS DES CRISES [A DROITE]. .59	

Abréviations utilisées

Score de Glasgow : GCS
Crises neuro-végétatives : CNV
Clinical Feature Scale : CFS
Diagnosis Likelihood Tool : DLT
Électrocardiogramme : ECG
Analgesia Nociception Index : ANI
Réflexe photo-moteur : RPM
Millimètre de mercure : mmHg
Hypertension Intracâniennne : HTIC
Score de douleur / anxiété - *Critical Care Pain Observation Tool* : CPOT
Échelle numérique simple : ENS
Score de sédation - *Richmond Agitation Sedation Scale* : RASS
Score *Wessex Head Injury Matrice* : WHIM
Score *Disability Rating Scale* : Score DRS
Fréquences Basses – *Low frequencies* : LF
Fréquence Respiratoire : FR
Fréquences Hautes – *High frequencies* : HF
Intraveineux direct : IVD
Intraveineux lente : IVL
Intraveineux à la seringue électrique : IVSE

1. INTRODUCTION

Le traumatisme crânien est considéré comme grave quand le score de Glasgow (GCS) (Annexe) est inférieur ou égal à 8. Outre la gravité initiale, la morbi-mortalité des patients qui en sont victimes dépend de la prise en charge de facteurs d'agressions cérébrales secondaires d'origine systémique (ACSOS) et reste importante (1).

La population la plus touchée par les traumatismes crâniens graves reste en majorité celle des hommes jeunes, principalement suite à des accidents de la voie publique. Les personnes âgées victimes de chutes constituent la deuxième population la plus à risque (2) (3).

Les crises neuro-végétatives (CNV) sont des manifestations qui surviennent chez 7,5 à 33% des patients traumatisés crâniens graves en fonction des populations étudiées et des scores diagnostiques retenus. Les CNV associent de manière paroxystique des réactions d'hyperréactivité sympathique (hyperthermie, hypertension artérielle, tachycardie, tachypnée, hypersudation et mydriase) et d'hyperréactivité motrice (rigidité, spasticité, dystonie) (4,5). Même si elles ne sont pas considérées comme telles, les CNV sont, à n'en pas douter, à inclure parmi les ACSOS qui émaillent le séjour des patients traumatisés crâniens graves en réanimation. Les critères diagnostiques des CNV, définis récemment par une conférence d'experts, sont exclusivement cliniques. Néanmoins, des paramètres paracliniques qui évaluent la balance sympathico-vagale (pupillométrie, *Analgesia-Nociception Index* [ANI]) sont des compléments utiles au diagnostic des CNV et à l'évaluation de leur gravité.

La survenue de CNV chez le patient traumatisé crânien grave induit en effet une morbi-mortalité importante, augmente la dépense métabolique dans des proportions majeures, allonge la durée de séjour en service de réanimation et à l'hôpital, décuplant le risque nosocomial (6,7). La prise en charge actuelle est uniquement symptomatique et médicamenteuse.

Thérapeutique non médicamenteuse en plein développement, la musicothérapie pourrait utilement compléter l'arsenal à disposition des cliniciens. La musicothérapie a montré un effet bénéfique sur la relaxation des patients cérébro-lésés en état végétatif, notamment par une diminution du tonus sympathique (8,9). Elle est également utilisée dans les services de réadaptation chez le patient cérébro-lésé. Aucune étude, à ce jour, n'a étudié l'apport de la musicothérapie utilisée précocement en réanimation (après la phase d'hypertension intracrânienne mais avant le transfert en service d'éveil) chez le patient traumatisé crânien grave. La physiopathologie des crises neurovégétatives d'une part et l'effet attendu des interventions musicales chez les patients victimes de traumatismes crâniens d'autre part ont motivé la réalisation d'une étude prospective randomisée en double aveugle afin de déterminer si la musicothérapie, administrée précocement dans cette population, pouvait réduire l'incidence et la gravité des CNV [NCT02783105].

Cette thèse constitue une analyse ancillaire de l'étude interventionnelle randomisée en cours et a pour finalité d'analyser les valeurs de *Analgesia Nociception Index* (ANI), permettant une mesure de la balance sympathico-vagale du système nerveux autonome au moment des CNV. Indépendamment de l'objectif principal de l'étude et de l'intervention thérapeutique (musicothérapie vs. placebo), cette analyse nous a paru intéressante pour affirmer ou infirmer la valeur diagnostique de la variable

ANI dont l'utilisation dans le contexte des CNV n'est pas rapportée dans la littérature (10).

2. PRESENTATION

2.1. Type d'étude

Nous avons réalisé une analyse ancillaire d'une étude interventionnelle en cours.

Les patients analysés ont en effet été inclus dans une étude monocentrique, prospective, randomisée contrôlée en 2 groupes parallèles (groupe avec musicothérapie et groupe sans musicothérapie). Les deux groupes sont équipés d'un casque bluetooth recouvert de protection à usage unique et au travers duquel est diffusé un fichier musical porté par une clef USB contenant soit des morceaux de musique classique, soit une plage de silence. Le soignant s'assure du fonctionnement du casque et du volume sonore d'écoute à l'aide d'une plage musicale de test présente sur les deux types de clefs USB (musique et silence), physiquement indissociables.

L'étude est toujours en cours dans le service de réanimation chirurgicale de l'hôpital de Hautepierre du CHU de Strasbourg. Elle n'est pas une analyse intermédiaire car l'appartenance des patients à l'un ou l'autre des deux groupes thérapeutiques reste inconnue des évaluateurs.

2.2. Patients

Les patients inclus sont des hommes ou des femmes âgés de 18 à 65 ans admis en réanimation pour un traumatisme crânien grave défini par un score de Glasgow

initial inférieur ou égal à 8 ou par une hypertension intracrânienne (HTIC) de plus de 20mmHg authentifiée sur une période de plus de 20 minutes.

2.2.1. Critères d'inclusion

- Homme ou Femme âgé de 18 à 65 inclus
- Traumatisme crânien grave défini par
 - Coma initial (GSC < ou égal à 8) non expliqué par une autre étiologie
 - HTIC définie par une pression intracrânienne >20mmHg pendant > 20 minutes.
- Sujet affilié à un régime de protection d'assurance maladie
- Personne de confiance ou membre de la famille ayant daté et signé un consentement éclairé.

2.2.2. Critères de non inclusion

- Formes cliniques particulières de la maladie : coma initial finalement attribué à une cause non traumatique.
- Maladies associées interférentes : persistance d'une mydriase bilatérale aréflexique à 48 heures (si elle concerne un œil, la pupillométrie sera faite sur l'autre œil), traumatisme oculaire associé, fracture bilatérale des rochers, otorragie active ou plaie du pavillon de l'oreille persistant à J0).
- Antécédents :
 - surdité importante
 - dysautonomie diagnostiquée antérieurement
 - trouble du rythme auriculaire ou ventriculaire chronique
 - port d'un pace maker ou d'un défibrillateur

- transplantation cardio-pulmonaire
- chirurgie d'iridotomie bilatérale
- Fréquence respiratoire inférieure à 9 cycles par minute car ANI non fiable
- Sujet sous sauvegarde de justice
- Femme enceinte (pour femme en âge de procréer, béta-HCG à l'admission)
- Femme allaitante
- Participation simultanée à une autre recherche biomédicale

2.3. Définition des symptômes

2.3.1. Les crises neurovégétatives

Les crises neuro-végétatives (CNV) associent de manière paroxystique des réactions d'hyperréactivité sympathique (hyperthermie, hypertension artérielle, tachycardie, tachypnée, hypersudation, mydriase) et d'hyperréactivité motrice (rigidité, spasticité, dystonie) (4,5).

Elles sont retrouvées chez 7,5 à 33% des patients traumatisés crâniens graves. Les CNV persistent en moyenne 20 jours mais peuvent perdurer au-delà de 16 mois. Leur récurrence et leur sévérité ont néanmoins tendance à diminuer progressivement avec le temps (6).

2.3.2. Physiopathologie des CNV

Plusieurs appellations et théories se sont succédées pour caractériser et expliquer le phénomène des crises neurovégétatives.

Pour mémoire, le système nerveux autonome a deux composantes, le système nerveux sympathique et parasympathique (11). Ces deux systèmes harmonisent leurs

actions pour aboutir à une modulation fine de l'activité autonome via plusieurs neurotransmetteurs.

L'acétylcholine est le neurotransmetteur commun aux voies sympathique et parasympathique pré-ganglionnaires et des fibres post-ganglionnaires principalement de la voie parasympathique (mais également de certaines fibres sympathiques). La transmission adrénergique (adrénaline et noradrénaline) concerne le second neurone de la voie sympathique. Les actions combinées de ces deux voies autonomes permettent une régulation fine des différents organes.

Effets	Système sympathique	Système parasympathique
Peau, muscles (vaisseaux, glandes sudoripares, muscles piloérecteurs)	Vasoconstriction, sudation, piloérection	Aucun
Iris	Mydriase	Myosis
Glandes lacrymales	Peu d'effets	Sécrétion
Glandes salivaires	Salive peu abondante, visqueuse	Salive abondante, fluide
Cœur	Tachycardie	Bradycardie
Bronches	Bronchodilatation	Bronchoconstriction
Tube digestif	Inhibition du péristaltisme et des sécrétions	Augmentation du péristaltisme et des sécrétions
	Contraction des sphincters	Relâchement des sphincters
Vessie	Relâchement de la paroi	Contraction
	Contraction des sphincters	Relâchement des sphincters
Sexuel	Éjaculation	Érection

Tableau 2.1 Principales actions physiologiques comparées des systèmes sympathique et parasympathique. (EMC Neurologie) (11).

Le système nerveux autonome subit la régulation de nombreuses formations centrales, principalement la substance réticulée, le système limbique et le cortex cérébral. L'hypothalamus est certainement le plus haut niveau d'intégration et de modulation de la fonction autonome.

Les CNV seraient dues à un déséquilibre excitation-inhibition des voies autonomes au niveau central. Les centres inhibiteurs du diencephale exercent habituellement une inhibition tonique sur les stimuli ascendants (12).

2.3.3. Facteurs de risques des CNV

Certaines données cliniques ou paracliniques permettent d'alerter sur le risque de survenue de CNV. Les lésions axonales diffuses profondes intra-parenchymateuses, les lésions multiples (incluant le tronc cérébral) ou encore l'hypoxémie initiale sont les plus souvent décrites chez les patients souffrant de CNV (13).

2.3.4. Scores d'évaluation des CNV

Les crises neuro-végétatives sont un diagnostic d'élimination, fondé sur l'observation de divers symptômes qui sont évalués quotidiennement. La multiplicité des appellations, le caractère protéiforme des manifestations cliniques et leur imputabilité ont rendu nécessaire la tenue d'une conférence d'experts qui a attribué une définition consensuelle aux CNV (*paroxysmal sympathetic hyperactivity*) ainsi que des critères diagnostiques précis obtenus par l'association de deux scores : *Clinical Feature Scale* (CFS) et *Diagnosis Likelihood Tool* (DLT).

Avant de poser le diagnostic de CNV, il faut avoir cherché et éliminé les autres causes d'inconfort du patient en réanimation (principalement la douleur et la constipation). Il faut aussi éliminer les diagnostics différentiels : complications thrombo-embolique, septique, épileptique, hydrocéphalie aiguë, syndrome de sevrage en morphinique ou hypnotique, syndrome malin des neuroleptiques, troubles ioniques...

La sévérité des symptômes pouvant être rapportés à des crises neurovégétatives est évaluée quotidiennement par l'échelle clinique *Clinical Feature Scale* (CFS).

Clinical Feature Scale (CFS)					
	0	1	2	3	Score
FC/min	<100	100-119	120-139	≥ 140	/3
FR/min	<18	18-23	24-29	≥ 30	/3
PAS (mmHg)	<140	140-159	160-179	≥ 180	/3
T° (C)	<37	37-37,9	38-38,9	≥ 39	/3
Sueurs	Absence	Peau brillante ou moite	Gouttes visibles	Profuse	/3
Hypertonicité pendant les CNV	Pas de changement de tonus	Majoration, mais cédant avec effort modéré	Majoration ne cédant pas sans traitement	Rigidité invincible	/3
Total CFS					/18

Tableau 2.2- Echelle Clinical Feature Scale

L'échelle CFS permet le calcul rétrospectif du score CFS une fois par jour d'après les valeurs maximales de chaque paramètre. Ce score évalue la sévérité quotidienne des symptômes.

0	1-6	7-12	≥ 13	CFS
Pas de symptôme	léger	modéré	sévère	Sévérité des symptômes

Tableau 2.3 Score Clinical Feature Scale

Pour poser le diagnostic de CNV, les experts s'accordent sur le fait que les symptômes doivent survenir de manière concomitante et récurrente sur le nycthémère, durer entre 30 et 120 minutes et persister au moins deux semaines. Les CNV peuvent survenir spontanément ou être provoquées par un facteur déclenchant tels que les soins courants en réanimation (aspiration trachéale, le nursing) ou un stimulus émotionnel (14).

Le *Diagnosis Likelihood Tool* (DLT), score d'imputabilité des symptômes du CFS à des crises neurovégétatives est calculé quotidiennement.

Diagnosis likelihood tool (DLT)	Score
≥ 3 critères cliniques <i>DLT</i> présents simultanément	/1
Événements paroxystiques (30 min- 120min)	/1
Déclenchement par stimuli non nociceptif	/1
Survenue ≥ 3 jours consécutifs	/1
Pendant ≥ 2 semaines	/1
Recherche et traitement des diagnostics différentiels	/1
Traitements symptomatiques de l'hypertonie sympathique	/1
Réurrence ≥ 2 /j	/1
Absence de composante parasympathique durant les CNV	/1
Absence d'autre cause potentielle	/1
Lésions cérébrale acquise	/1
Total <i>DLT</i>	/11

Tableau 2.4 Diagnosis Likelihood Tool

Pour le besoin de l'étude, un score global des crises neurovégétatives est créé. Il est calculé par l'addition du score maximal de CFS et du score DLT. Ce score nous permet donc à la fois d'évaluer la prévalence des CNV et leur sévérité.

< 8	8-16	≥ 17	(CFS + DLT) /29
Peu probable	Possible	Avéré	Score de vraisemblance de CNV

Tableau 2.5 Score de vraisemblance (CFS + DLT) côté sur 29.

2.4. Prise en charge actuelle des CNV et ses limites

2.4.1. Diagnostics cliniques

Comme abordé précédemment, le diagnostic de CNV est difficile car il repose sur une série de symptômes cliniques qui se répètent dans le temps (14) :

- Symptômes décrits dans l'échelle CFS
- Apparaissant de manière paroxystique
- Réaction sympathique exagérée à un stimulus non douloureux

- Symptômes persistants sur plus de 3 jours consécutifs
- Symptômes persistants plus de deux semaines après le traumatisme crânien.
- Élimination des diagnostics différentiels
- Malgré un traitement visant à diminuer les effets sympathiques
- Absence d'élément pour un autre diagnostic différentiel
- Chez un patient traumatisé crânien.

2.4.2. Diagnostics paracliniques des CNV

Certaines épreuves fonctionnelles permettent de diagnostiquer des syndromes dysautonomiques (résultantes d'un déséquilibre entre le système sympathique et parasympathique). Ces épreuves (réponse cardio-vasculaire à l'orthostatisme, manœuvre de Valsalva...) nécessitent toutes la coopération du sujet, ce qui n'est pas possible à la phase précoce de désédation du patient traumatisé crânien grave (15).

Pour la réalisation de cette étude, nous proposons 3 méthodes d'exploration non invasive du système nerveux autonome ne nécessitant pas la coopération du patient.

o Holter-ECG

Le Holter-ECG permet une certaine appréciation du tonus parasympathique. Il ne sera pas utilisé en routine dans cette étude mais permet d'appréhender les bases du lien entre tonus parasympathique et analyse du spectre ECG.

La mécanique ventilatoire, qu'elle soit mécanique ou spontanée entraîne un étirement du parenchyme pulmonaire à l'inspiration. Des mécanorécepteurs activés par cet étirement envoient un message inhibiteur au nerf vague. Ceci entraîne une levée d'inhibition du tonus sympathique au niveau du nœud sinusal. Sur l'ECG, ceci se traduit par une diminution de l'espace séparant deux ondes R (16).

Une analyse de la levée ponctuelle, rapide et répétée du tonus vagal induite par chaque cycle respiratoire permet une appréciation du tonus parasympathique (17,18).

L'analyse spectrale des intervalles R-R successifs permet une analyse des oscillations dues aux tonus sympathique et parasympathique en s'affranchissant de celles dues aux battements cardiaques (19).

Parmi ces composantes spectrales, deux sont principalement influencées par le système nerveux autonome :

- Les fréquences basses (*Low Frequencies* ou LF) reflète le tonus sympathique et parasympathique.
- Les hautes fréquences (*High Frequencies* ou HF) reflète le tonus parasympathique seul.

Le rapport LF/HF permet ainsi une évaluation du tonus sympathico-vagal.

- *ANI : Analgesia Nociception Index*

L'Analgesia Nociception Index (ANI), commercialisé par la société *MDoloris Medical System* est une mesure de la composante parasympathique du système nerveux autonome, exprimée en unités arbitraires par une valeur comprise entre 0 et 100.

Plus le tonus parasympathique basal est important, plus la levée du frein vagal à l'inspiration exerce une accélération inspiratoire de la fréquence cardiaque, plus la variabilité de l'espace R-R augmente, plus la surface mesurée entre les courbes de fluctuation de l'espace R-R est grande et donc plus grande est la valeur de l'ANI (20).

A l'inverse, la surface mesurée diminue lorsque le tonus parasympathique diminue.

Deux valeurs représentatives de la prévalence du tonus parasympathique sont affichées sur l'ANI :

- L'ANI instantané (ANli) : représente la prévalence du tonus parasympathique sur le sympathique sur 1 seconde moyennée sur une succession de mesures élémentaires d'intervalles R-R de 64 secondes.
- L'ANI moyenne (ANIm) représente la prévalence du tonus parasympathique sur le sympathique sur 4 minutes moyennée sur une succession de mesures élémentaires d'intervalles R-R de 64 secondes

Ces valeurs moyennées permettent une évaluation à court terme (ANli) ou sur les dernières minutes (ANIm) de l'évolution du tonus parasympathique en fonction de thérapeutiques initiées tout en s'affranchissant d'éventuels artefacts.

La composante parasympathique est évaluée après calibration sur une série d'intervalle R-R de 64 secondes, ce qui permet l'harmonisation des résultats chez les patients qui présentent des cycles respiratoires irréguliers.

L'ANI est branché directement au scope continu du patient. Ceci permet une analyse en temps réel de l'évolution des valeurs de l'ANI et donc de la balance sympathico-vagale en fonction des thérapeutiques initiées (21).

L'ANI est principalement utilisé comme outil de quantification de la douleur chez les patients sédatisés et intubés en réanimation ou au bloc opératoire (22,23).

- o Pupillométrie

Les différentes composantes du réflexe photo-moteur (RPM) sont liées au système nerveux autonome (24).

Lors d'une stimulation lumineuse :

- Sont liés au tonus parasympathique :

- le temps de latence avant la contraction pupillaire
- l'amplitude de contraction maximale
- la vitesse de contraction pupillaire
- Est lié au tonus sympathique :
 - la vitesse de dilatation pupillaire.

Le pupillomètre utilisé dans cette étude est le pupillomètre *Neurolight ID Med* qui permet une mesure en temps réel des composantes listées ci-dessus. Il permet donc une évaluation spécifique du tonus parasympathique par l'analyse de trois composantes de la contraction pupillaire, ce qui est primordial. En effet, l'analyse spectrale du signal ECG et l'ANI intègrent un rapport de fréquences et la part respective des tonus ortho- et parasympathiques. Pour rappel, dans les critères de diagnostic des CNV, il faut une absence de composante du parasympathique durant les crises (14).

Néanmoins, l'analyse des résultats de la pupillométrie doit tenir compte de l'existence d'une hypertension intracrânienne résiduelle chez le patient traumatisé crânien grave. Pour mémoire, chez le traumatisé crânien grave présentant une hypertension intracrânienne (HTIC), le RPM est habituellement de plus faible amplitude, la latence augmentée et la vitesse de constriction diminuée (25).

2.4.3. Prise en charge médicamenteuse

Comme expliqué ci-dessus, le diagnostic définitif des CNV est rétrospectif et tardif, mais les symptômes d'une hyperactivité sympathique sont vus précocement et des thérapeutiques médicamenteuses peuvent être débutées (26).

Associé à cette hyperactivité sympathique, le syndrome de sevrage à la levée des sédations (morphiniques et hypnotiques) est fréquent et traité par de la clonidine en IVSE.

Les morphiniques sont sevrés progressivement, permettant en permanence un confort optimal pour le patient, confort évalué par le score CPOT (Annexe 1) (27–29) ou échelle numérique simple (ENS) selon l'état neurologique du patient.

L'utilisation de benzodiazépines en titration et à petites doses permet de traiter la part d'anxiété qui reste difficile à évaluer chez des patients en phase de réveil.

Quand les patients présentent de grandes phases d'agitation réfractaires aux précédents traitements, l'utilisation de neuroleptiques tranquillisants (halopéridol ou loxapine) est alors requise.

Des bétabloquants sont introduits lors d'apparition de pics hypertensifs associés à une tachycardie et parfois de dystonie ou de pics fébriles (30–32).

En parallèle de l'introduction séquentielle de ces traitements, les diagnostics différentiels de CNV doivent être recherchés et traités (notamment les causes infectieuses) (33).

D'après les dernières hypothèses physiopathologiques des CNV, les stimuli ascendants auraient une importance prépondérante dans la genèse des crises. Ces stimuli seraient bloqués par l'introduction précoce de prégabaline ou la mise en place de pompe intratéchale de baclofène (12).

2.4.4. Prise en charge non médicamenteuse : la musicothérapie.

Une littérature abondante illustre l'effet antalgique, anxiolytique et antidépresseur de la musicothérapie passive (dite aussi réceptive) choisie par le patient non cérébro-

lésé notamment atteint de coronaropathie (34), de cancer (35), de fibromyalgie ou en période péri-opératoire (36).

L'effet de la musicothérapie n'est pas uniquement dû au plaisir procuré par l'écoute d'un style musical apprécié par le patient. Indépendamment des goûts musicaux, il existe une association entre le volume sonore, les phrases, le rythme musical et les constantes cardio-pulmonaires chez le volontaire sain ou le patient intubé mais non cérébro-lésé (37). Plus que l'attrait pour un style musical particulier, l'effet cardio-respiratoire paraît principalement lié au rythme musical lui-même (38,39).

Tous les styles musicaux augmentent l'activité globale du système nerveux autonome. La musique classique semble activer majoritairement le système nerveux parasympathique tandis que la musique électronique ou le hard-rock activent les deux systèmes (40,41).

La musicothérapie a été utilisée avec succès pour rétablir la variabilité respiratoire du rythme cardiaque chez des patients atteints de dysautonomie post-chimiothérapie (42).

Dans le cas particulier du patient cérébro-lésé (enfant ou adulte), la musicothérapie est largement utilisée avec succès dans le cadre de rééducation neurologique, par des procédés ludiques et coopératifs permettant de stimuler l'attention, l'éveil et d'améliorer l'humeur (43–48).

La levée de sédation chez un patient traumatisé crânien grave s'accompagne d'un éveil et parfois d'un retour à la conscience, lui-même progressif. Cette étape est particulièrement stressante chez des patients qui ont perdu tout repère temporel, qui découvrent un nouvel environnement invasif et stressant et surtout un nouvel état physique. La musicothérapie pourrait avoir un effet anxiolytique.

L'effet recherché ici est une augmentation du tonus parasympathique et donc une diminution de la sévérité des CNV par une intervention musicale passive débutée dès la phase de réveil de patients traumatisés crâniens grave en réanimation. La musique classique et les sons naturels relaxants ont montré leur supériorité par rapport aux autres sonorités ou musiques pour aboutir à un état de relaxation chez des patients cérébro-lésés (indépendamment des goûts musicaux des patients) (49).

Les patients étudiés dans cette étude sont randomisés en deux groupes dans le cadre d'une étude testant l'intérêt de la musicothérapie en phase de désédation sur l'incidence et la sévérité des CNV. L'aveugle n'ayant pas été levé dans cette étude dont le recrutement se poursuit, nous ne savons pas quels sont les patients qui ont bénéficié de la musique.

2.5. Objectifs de l'étude

L'objectif de cette analyse ancillaire est d'évaluer les valeurs de l'ANI en fonction de la survenue de crises neurovégétatives avérées, authentifiées sur les critères CFS, et DLT. Dans un premier temps, nous avons étudié les valeurs d'ANI chez les patients qui présentaient des CNV et chez les patients qui n'en présentaient pas. Le diagnostic définitif de CNV était défini *a posteriori* selon les critères CFS et DLT. Dans un deuxième temps chez des patients qui présentaient des CNV au cours de leur séjour (patients « CNV+ »), nous avons analysé les valeurs d'ANI au moment et en dehors des CNV.

L'intervention musicale en aveugle peut bien entendu influencer la sévérité et la prévalence des CNV, ce qui est un facteur limitant à notre étude mais ne biaise pas l'évaluation des valeurs d'ANI.

2.5.1. Objectif principal

Évaluer les valeurs de l'ANI chez des patients présentant ou non des CNV afin de déterminer si cette variable peut constituer un critère diagnostique précoce de CNV.

2.5.2. Objectif secondaire

Évaluer, chez les patients qui présentent des CNV, la variation des mesures de l'ANI pendant et hors des crises afin de déterminer si l'ANI possède un critère discriminant temporel.

2.6. Recueil de données

Tous les patients traumatisés crâniens graves admis dans le service de réanimation chirurgicale de Hautepierre furent sélectionnés. Les familles sont systématiquement reçues en entretien par un ou plusieurs médecins à la phase initiale. Lors de cet entretien, la famille et les proches reçoivent des informations sur la pathologie du patient, les thérapeutiques débutées, les soins délivrés, les résultats des examens complémentaires réalisés, le fonctionnement du service et les éventualités du devenir neurologique.

2.6.1. Information et recueil du consentement

Les informations et le recueil de consentement ont été effectués dans le service de réanimation chirurgicale par un médecin thésé du service.

Les patients concernés sont des personnes majeures hors d'état d'exprimer leur consentement et ne faisant pas l'objet d'une mesure de protection juridique (cf article L.1122-2 du Code de la Santé Publique) (50).

Une information claire, loyale, éclairée sur les buts et les risques inhérents à cette étude a été remise aux proches. Le consentement de la personne de confiance ou du membre de la famille du patient a été recherché après vérification des critères d'éligibilité.

Le consentement du patient a été recherché *a posteriori* dès que son état neurologique l'a permis. À tout moment de l'étude, le patient peut contacter un médecin investigateur de l'étude afin d'obtenir une information orale ou écrite sur l'étude. En cas d'impossibilité pour le patient de signer le consentement en raison de séquelles (agraphie, apraxie...), le consentement est signé par un tiers indépendant du promoteur et de l'instigateur (proche, rééducateur...) après accord oral du patient recueilli par un médecin investigateur. Cet accord oral est recueilli lors d'un contact téléphonique (soit dans le cadre du protocole à 6 mois et un an ou à tout moment de l'étude si l'appel provient du patient). La notice d'information et le formulaire de consentement éclairé sont alors transmis au sujet par voie postale ou courrier électronique qui retournera l'accord après réponses à ses questions. Selon l'évolution neurologique, il est possible que le patient ne soit jamais apte à donner son consentement pendant la durée de sa participation à l'étude.

La date à laquelle la personne de confiance et le patient ont été informés de l'étude et celle à laquelle ils ont signé le consentement sont consignées dans le dossier médical. Il en est de même pour la date d'opposition de la personne de confiance ou du sujet.

2.7. Description du protocole de musicothérapie

2.7.1. Désédation : J0

Après sélection, inclusion, la randomisation était effectuée à J0, jour de la baisse des sédations.

2.7.2. Chronologie des actes de J1 à J21

Les patients bénéficiaient de 2 séances quotidiennes d'intervention musicale (casque avec ou sans musique). La première matinale de 11h30 à 12h00 et une en fin d'après-midi de 18h30 à 19h00. Les séances étaient réalisées en dehors de soins et de visites. L'administration de médicaments *per-os* ou en intraveineuse lente durant les séances était interdite, seule la poursuite des médicaments administrés par voie intraveineuse au pousse seringue électrique était autorisée. La seule exception concernait les traitements prescrits en cas de CNV. L'alimentation était poursuivie durant les séances musicales.

Les données cliniques permettant le calcul du score CFS et DLT étaient recueillies et les scores calculés quotidiennement rétrospectivement.

Les données cliniques de tolérance (scores CPOT et RASS [annexe 2]) étaient relevées 30 minutes avant, en début, en fin et après 30 minutes d'une séance musicale.

Les données paracliniques recueillies dans le cadre du protocole (pupillométrie et ANI) étaient également relevées 30 minutes avant, en début et fin et 30 minutes après d'une séance musicale.

T-30	T0		T0+30	T0+60
ANI	ANI	Intervention musicale 30 min	ANI	ANI
Neurolight			Neurolight	
RASS			RASS	
ENS/CPOT			ENS/CPOT	
ICCA	ICCA		ICCA	ICCA

ANI ®: Analgesia Nociception Index

ICCA ®: IntelliSpace Critical Care and Anesthesia

Neurolight®: pupillomètre de IDMed

RASS: Richmond Agitation Sedation Scale – échelle de sédation

CPOT: Critical-Care Pain Observation Tool: échelle de douleurs /anxiété

ENS: Echelle Numérique Simple (selon état de conscience du patient)

Figure 2.1 2.8.2 Schéma de relevé des données autour de chaque séance d'intervention musicale / placebo

A J20, était établi le score de vraisemblance des CNV et le score neurologique de WHIM, échelle d'évaluation neurocomportementale de référence pour les traumatisés crâniens graves en phase d'éveil (Annexe) (51,52). Ce score permet d'évaluer l'éveil, la concentration, la communication, la poursuite visuelle, la cognition (mémoire) et les comportements sociaux. En cas de score de vraisemblance positif, étaient réalisés un enregistrement ANI de 24h et un Holter-ECG.

2.7.3. Chronologie des actes au-delà de J21

Un appel téléphonique à 6 mois au patient ou à défaut un proche ou un soignant (selon l'état neurologique du patient) permettait une évaluation clinique de la persistance des CNV par calcul du score de vraisemblance et du *Disability Rating Scale* (score DRS) (Annexe). Ce score permet une évaluation du devenir des patients traumatisés crâniens graves (53).

Un autre appel téléphonique à 1 an permettait la même évaluation. Il permettait également, en fonction de l'état neurologique du patient, un recueil du consentement de participation à l'étude.

VISITES	sélection	J0 Inclusion	J1 à J19	J20	J22	6 MOIS	1 AN
	Hospitalisation					Appel téléphonique ± 1 mois	Appel téléphonique ± 3 mois
Information de la famille	x	x					
Consentement éclairé signé par la personne de confiance/membre de la famille		x					
Test β HCG (femmes en âge de procréer)	x						
Vérification des critères d'éligibilité	x	x					
Baisse de la sédation		x					
Randomisation		x					
Séance d'intervention musicale ou placebo (casque avec ou sans musique) : 30 min 2x/j			x	x			
ANI 8/j			x	x			
Pupillométrie 4/j			x	x			
CFS / données cliniques 1/j			x	x			
DLT			x				
WHIM				x			
Score de Vraisemblance (=CFS max +DLT)				x		x	x
Holter ECG sur 24h en cas de CNV avérée			x		x		
ANI en continu sur 24h en cas de CNV avérée			x		x		
DRS						x	x
Recueil des événements indésirables		x	x	x	x	x	x
Recueil des traitements concomitants		x	x	x	x	x	x

Figure-2.2 2.8.2 Chronologie de l'étude

2.8. La musicothérapie

2.8.1. Définition

La musicothérapie est utilisée dans plusieurs contextes cliniques et définie comme suit par la *Fédération Française de Musicothérapie* :

« La musicothérapie est une pratique de soin, d'aide, de soutien ou de rééducation qui consiste à prendre en charge des personnes présentant des difficultés de communication et/ou de relation. Il existe différentes techniques de musicothérapie, adaptées aux populations concernées : troubles psychoaffectifs, difficultés sociales ou comportementales, troubles sensoriels, physiques ou neurologiques. La musicothérapie s'appuie sur les liens étroits entre les éléments constitutifs de la musique et l'histoire du sujet. Elle utilise la médiation sonore et/ou musicale afin d'ouvrir ou restaurer la communication et l'expression au sein de la relation dans le registre verbal et/ou non verbal »

2.8.2. Utilisation protocolaire

La musique est diffusée au patient au travers d'un casque pour améliorer la concentration sur la musique et le soustraire au milieu environnant du service de réanimation, sans nécessité d'augmenter le volume sonore. L'utilisation d'un casque non isolant des sons environnementaux permet de s'affranchir de l'effet « son blanc » d'un casque isolant (54).

Le choix d'utiliser la musique comme soin à un stade précoce (phase d'éveil et de retour à la conscience) pour des patients qui ne sont pas en état de communiquer à la suite de désordres neurologiques d'origine traumatique nous permet :

- D'ouvrir une communication non verbale, relaxante et apaisante
- De donner un repère temporel au patient en cours d'éveil dans le respect des rythmes biologiques

Le choix des extraits musicaux pour les deux séances journalières a été sélectionné sur les conseils d'un chef d'orchestre (Théodor Guschlbauer, Chef de l'Orchestre philharmonique de Strasbourg de 1983 à 1997) à partir d'enregistrements de l'Orchestre philharmonique de Strasbourg. Ils ont été sélectionnés pour leur qualité harmonique, leur mélodie agréable et leur vertu relaxante mais émotionnellement peu stimulantes.

Nous avons utilisé un modèle de musicothérapie sur le modèle du U renversé, utilisé par Jaber *et al.* (37) afin d'obtenir des séances musicales de 20 à 30 minutes adaptées aux besoins de nos patients :

- Un début et une fin de séance marqués par une musique lente, douce et mono instrumentale.
- Un milieu de séance qui comporte une richesse orchestrale plus importante avec un volume sonore plus élevé et un tempo accéléré.
- La dernière partie est decrescendo en rythme, volume et nombre d'instruments.
- Le tempo initial est de 40-45 pulsations/minutes et une acmé à 80 pulsations/minutes.

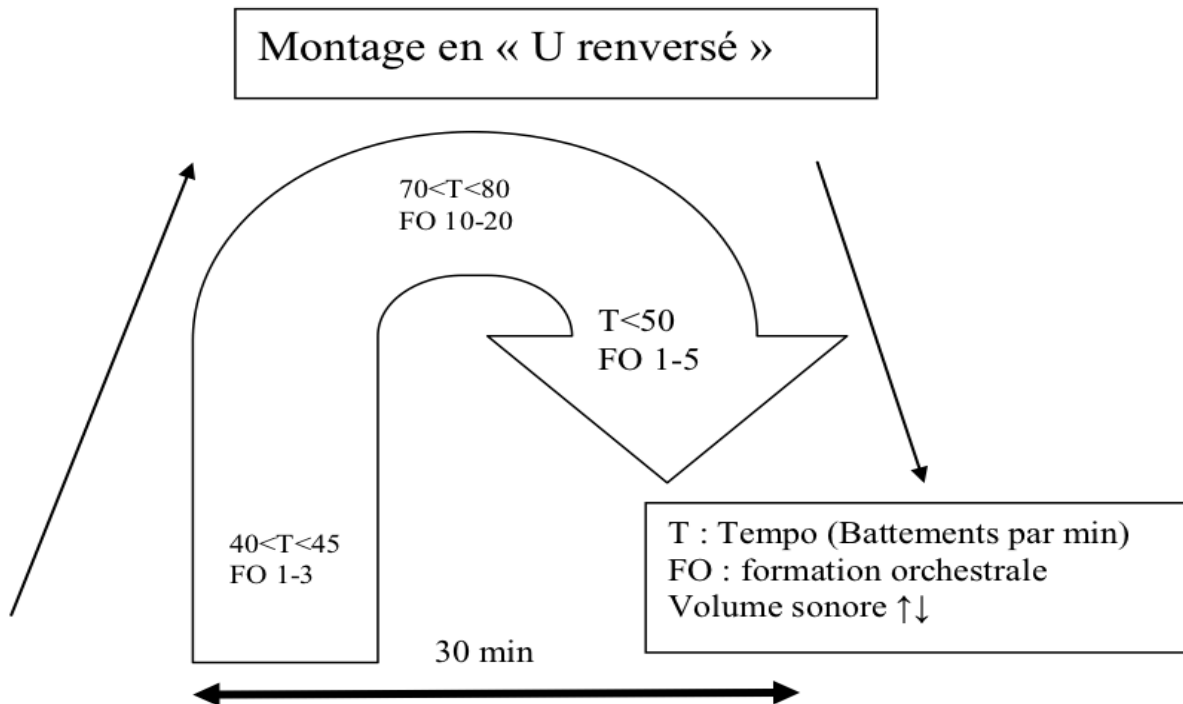


Figure 2.3 2.9.2 Montage en U renversé des séances de musicothérapie

Durant les séances de musicothérapie, l'alimentation et les traitements administrés par voie continue (IVSE) sont maintenus. En revanche, les médicaments donnés per-os ou intraveineux ponctuels (IVD ou IVL) ne sont pas administrés pendant les séances.

À l'issue de l'étude et selon l'évolution neurologique des patients, nous recommandons aux familles de poursuivre l'écoute de la musique. En phase de récupération neurologique, le choix se portera sur des styles musicaux adaptés aux goûts des patients. L'écoute des musiques sélectionnées par les proches des patients ne sera possible qu'à l'issue de l'étude.

2.9. Les traitements associés

L'algorithme de traitement expliqué ici est habituellement mis en œuvre dans le cadre des soins courants de traumatisés crâniens en phase d'éveil et n'est pas spécifique à l'étude.

2.9.1. J0 : Désédation

Diminution progressive des hypnotiques (Propofol, Midazolam) et des morphiniques (Sufentanil, Rémifentanil) selon la tolérance :

- Pression intracrânienne inférieure à 20mmHg
- Score RASS $<+1$; si score RASS >2 , relais des morphiniques par de la Morphine IVSE de 0,5 à 2mg/h ou Oxycodone IVSE 2mg/h.

L'analgésie multimodale par antalgique non morphinique (Paracétamol, Anti-inflammatoires, Néfopam) dans le respect des contre-indications est maintenue.

2.9.2. À partir de J1

Le score RASS est primordial pour l'évaluation des patients traumatisés crâniens grave au début du sevrage des sédations et donc de phase précoce d'éveil :

- Si RASS $>+2$ malgré une diminution progressive des hypnotiques, nous introduisons de la Clonidine (900 à 1200 microgrammes/j IVSE) et titration en Oxycodone (morphinique) de 2mg par 5 minutes en fonction de la tolérance respiratoire : la fréquence respiratoire doit toujours être supérieure à 10 / minutes.
- Si les thérapeutiques citées ci-dessus ne sont pas suffisantes, nous ajoutons un anxiolytique parmi les molécules suivantes :

Molécule	DCI	Voie d'administration	Dosages
Tranxène	Clorazépate	IV	20mg/8h
Témesta	Lorazépam	PO	2,5mg/8h
Atarax	Hydroxysine	PO	50mg/12h
Séresta	Oxazépam	PO	50mg/8h

- Si une hypertension artérielle apparaît comme il est fréquent en phase de désédation, une monothérapie par titration de labétolol effectuée par boli successifs de 10 à 20mg IV par 10 minutes jusqu'à obtention d'une fréquence cardiaque inférieure à 90 battements par minutes et en respectant une dose maximale de 1mg/kg. Si la monothérapie est insuffisante, nous introduisons en bithérapie de l'urapidil (eupressyl) de 9 à 60mg/h IVSE.

2.9.3. A J3

Parmi les patients chez lesquels subsiste une agitation, nous introduisons des thérapeutiques neuroleptiques parmi les molécules suivantes

Molécule	Voie d'administration	Dosages
Risperidone	PO	0,5mg/12h
Loxapine	IV	50mg/6h
Tiapride	IV	100mg/8h
Halopéridol	IV	5mg/6h

Chez les patients qui présentent une persistance d'une hypertension artérielle ou d'une tachycardie, nous introduisons le propranolol *per os* à 40mg/8h.

2.9.4. À J5

Certains patients présentent une persistance d'agitation ou d'HTA voire de tachycardie. Nous introduisons alors la gabapentine (600mg/j).

3. RESULTATS

L'étude a été autorisée par le Comité de Protection des Personnes de Strasbourg (CPP Est IV). L'étude présentée ici a été menée de décembre 2016 à février 2018.

Les données ont été décrites en utilisant les moyenne, médiane et intervalles interquartiles [Q1 ; Q3]. Les données qualitatives ont été comparées en utilisant le test non paramétrique de Mann-Whitney pour les données non appariées (critère de jugement principal) et le test de Wilcoxon pour les données appariées (critère de jugement secondaire). Les calculs étaient effectués avec XLStat-Premium et le logiciel R

3 :5 :1

3.1. Patients

Entre décembre 2016 et février 2018, 8 patients ont été inclus dans le protocole de musicothérapie et ont été étudiés dans cette étude. Les données démographiques et anthropométriques sont résumées dans le tableau suivant (Tableau 3.1.1)

Âge (années)	
1er Quartile	29
Médiane	36
3ème Quartile	60
Moyenne	42
Sexe (%)	
Homme	72%
Femme	28%
Poids (Kg)	
1er Quartile	72
Médiane	80
3ème Quartile	82
Moyenne	77
Score Glasgow à la prise en charge par le SAMU	
3	1 (14%)
4	1 (14%)
6	3 (43%)
7	2 (29%)

Tableau 3.1 Caractéristiques des patients inclus

Sur les 8 patients inclus, 4 ont présenté des CNV à un moment ou à un autre de leur hospitalisation en réanimation. Trois patients ont présenté des CNV cliniques avec un score de vraisemblance avéré, et un patient a présenté des CNV avec un score de vraisemblance possible. Les 4 autres patients n'ont pas présenté de CNV cliniques et avaient des scores de vraisemblance peu probables. Le score de vraisemblance composite utilisé pour cette étude semble donc discriminant.

3.2. Données obtenues

Nous avons analysé la variation des données de l'ANI dans deux cadres :

- Une analyse des valeurs d'ANI journalière entre des patients qui ont présenté des CNV et ceux qui n'en ont pas présenté.

- Une analyse des valeurs d'ANI journalière pendant et en dehors des CNV chez les patients qui ont présenté des CNV.

3.2.1. Données de l'ANI entre patients présentant ou non des CNV.

Les données *poolées* de l'ANI étaient significativement plus basses chez les patients présentant des CNV (81 contre 98 ; $p < 0,0001$) (figure 3.2)

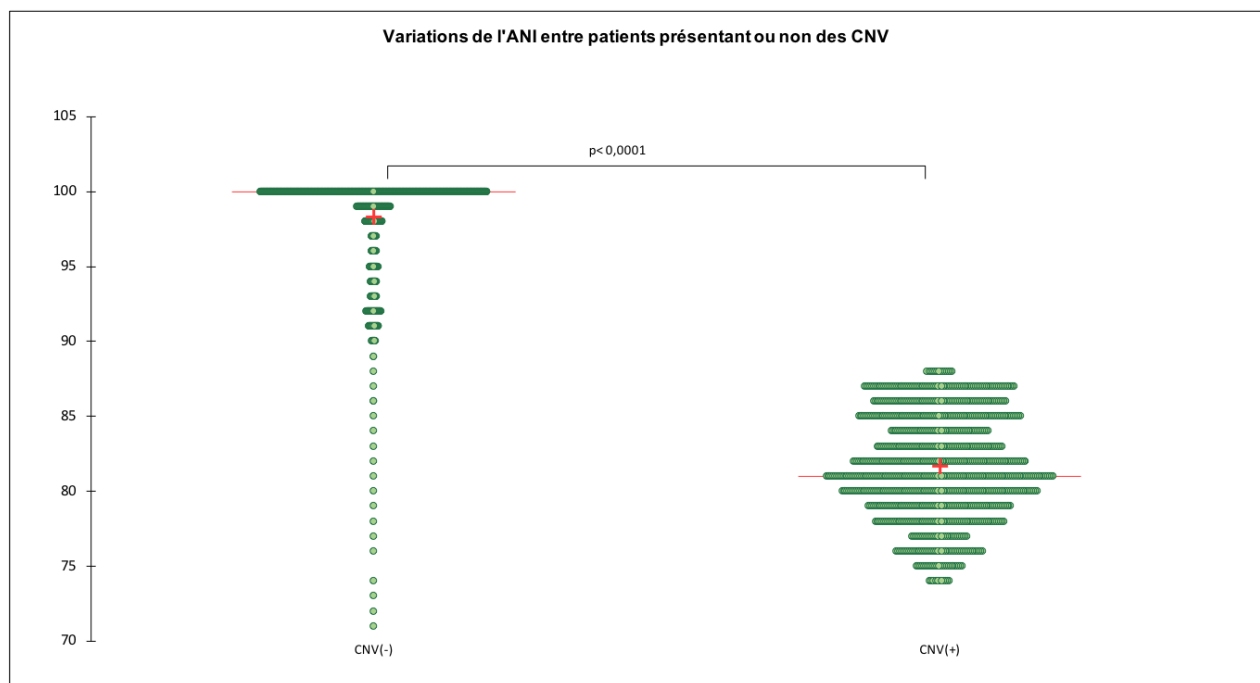


Figure 3.1 Valeurs de l'ANI entre patients ayant présenté des CNV [à droite] ou n'ayant pas présenté de CNV [à gauche].

3.2.2. Données de l'ANI chez des patients présentant des CNV pendant et en dehors des crises.

Les données de l'ANI étaient significativement plus basses au moment des crises (figure 3.2.1).

La valeur moyenne d'ANI était significativement plus basse lors des CNV (58 contre 92 ; $p < 0,0001$). La dispersion des valeurs est également plus importante chez les patients présentant des CNV.

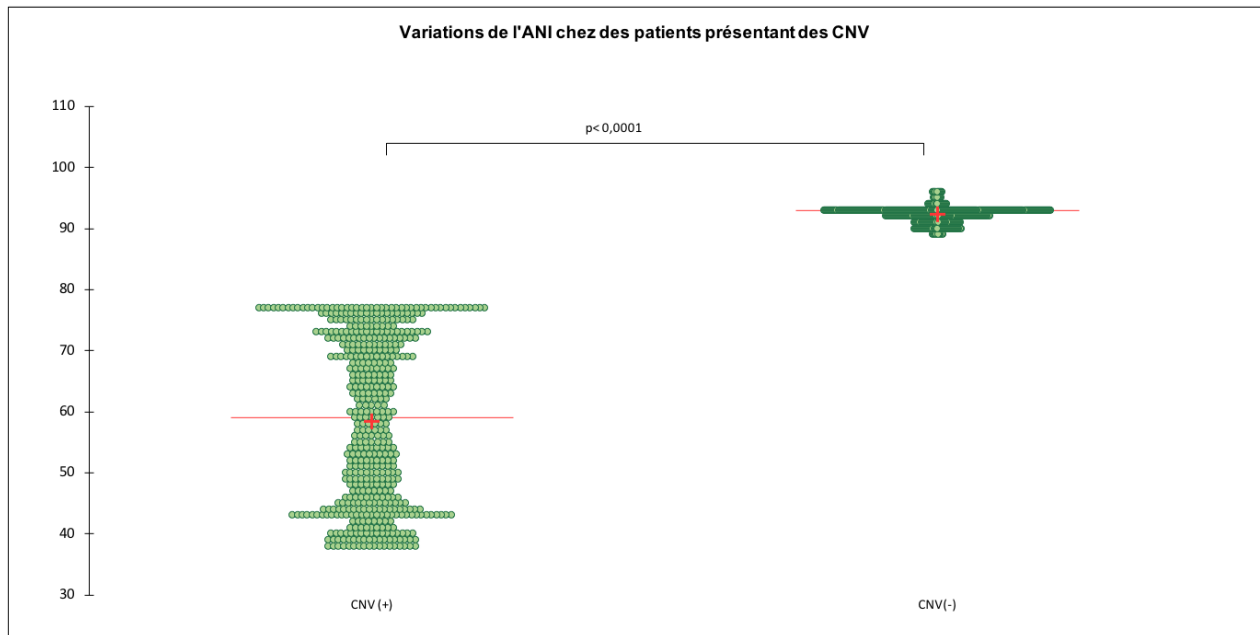


Figure 3.2 Valeurs de l'ANI chez des patients présentant des CNV au cours [à gauche] et en dehors des crises [à droite].

4. DISCUSSION

Les valeurs de l'ANI, permettant de quantifier la balance sympathico-vagale varient au cours des CNV. Elles sont significativement plus basses lors des CNV chez les patients CNV+ mais également plus basses en dehors d'épisodes de CNV chez des patients qui présentent des CNV au cours de leur séjour.

Les patients étudiés sont inclus dans un protocole de musicothérapie. Notre hypothèse principale est que la musicothérapie utilisée à une phase précoce de désédation chez les traumatisés crâniens graves permet une diminution d'incidence et de sévérité de CNV. L'étude de musicothérapie étant réalisée en aveugle, nous ne sommes pas en mesure de connaître le bras d'attribution de nos patients (musicothérapie ou placebo). Si l'hypothèse de l'étude thérapeutique s'avère exacte et que la musicothérapie réduit effectivement l'incidence et la sévérité des crises, les patients qui ont bénéficié de la musicothérapie dans le groupe « intervention musicale » ont pu ne pas présenter de CNV ou en présenter de manière moins prononcée. L'attribution de nos patients dans les deux groupes n'étant pas connue, nous ne savons pas si les valeurs basses de l'ANI sont le fait d'une absence de musicothérapie (groupe placebo) ou si la balance sympathico-vagale reste déséquilibrée malgré la musicothérapie. Ce biais inhérent à l'étude thérapeutique vient donc renforcer nos résultats si l'hypothèse de départ est vérifiée. En effet, si la musicothérapie diminue, comme attendu, l'asynchronisme sympathico-vagal, les valeurs d'ANI significativement plus faibles mesurées dans le groupe CNV+ devraient être encore plus basses sans intervention musicale. Ce biais constitue ainsi un argument en faveur d'une forte

sensibilité de l'ANI pour détecter les CNV, sous réserve de l'efficacité de la musicothérapie, hypothèse qui ne sera validée qu'à la levée de l'aveugle et de l'analyse statistique.

La principale limite de cette étude est l'absence d'appariement entre patients notamment pour le critère de jugement secondaire. Il est difficile d'apparier finement des résultats de valeurs d'ANI en fonction du jour d'hospitalisation et des données démographiques des patients. La variation des données d'ANI sur l'ensemble du séjour montre néanmoins des résultats qui sont significatifs, ce qui laisse à penser qu'une analyse plus discriminante utilisant des tests pour valeurs appariées arriverait aux mêmes conclusions.

Le faible effectif de patient inclus s'explique par la difficulté de la mise en place du protocole de musicothérapie. Comme décrit ci-dessus, chaque patient, hors sortie de réanimation ou décès est étudié pendant 3 semaines, laissant donc de nombreux patients potentiels non inclus (par indisponibilité du matériel de recueil pendant cette période). Par ailleurs, le pupillomètre d'abord puis l'ANI ont été immobilisés pendant plusieurs semaines pour des opérations de maintenance et de réparation.

L'analyse du critère de jugement secondaire fait se poser plusieurs questions. La définition même des CNV laisse penser à un phénomène critique, de manifestation clinique ponctuelle. Or, les analyses des valeurs d'ANI montrent que sur la durée de monitoring, les patients présentant des CNV souffrent d'un asynchronisme chronique de la balance sympathique-parasympathique. L'ANI pourrait donc être utile pour la détection précoce de patients à risque de CNV, les critères de diagnostic clinique étant des scores composites, pour certains rétrospectifs. Une étude spécifique proposant une valeur seuil dans la population spécifique des cérébrolésés traumatiques

en phase de désédation serait intéressante, permettant un diagnostic plus précoce et l'introduction de thérapeutiques efficaces.

La principale indication de l'ANI en service de réanimation chez des patients sédatisés intubés est une quantification nociceptive. Dans la population particulière étudiée des cérébrolésés d'origine traumatique, une variation des valeurs d'ANI provoquée par des phénomènes douloureux, si elle ne peut être exclue, est toutefois peu probable. Tout d'abord, la phase de désédation est lente, permettant un sevrage lent des morphiniques. De plus, cette phase de désédation est protocolisée et donc superposable d'un patient à l'autre. Le score CPOT est réalisé pluri-quotidiennement, permettant d'éliminer la douleur comme facteur de biais à la variation de l'ANI chez nos patients. Néanmoins, aucune analyse entre le score CPOT et les valeurs d'ANI n'a été réalisée dans cette étude.

Le score de vraisemblance, obtenu par l'addition du *Clinical Feature Scale* et du *Diagnosis Likelihood Tool* semble être un score efficace pour diagnostiquer les CNV. Son calcul reste néanmoins compliqué. Le caractère rétrospectif de certains items peut en effet facilement biaiser le résultat.

5. CONCLUSION

Les patients cérébrolésés d'origine traumatique sont un problème de santé publique. Le devenir de ces patients dépend des lésions acquises lors du traumatisme et de leur aggravation potentielle lors de l'hospitalisation en réanimation. La phase de désédation est une phase particulièrement critique. Une manifestation clinique possible de ces lésions sont les crises neurovégétatives, conséquences d'une rupture de l'équilibre entre le système sympathique et parasympathique.

Nous avons étudié les valeurs d'un monitoring permettant la mesure de la composante du système parasympathique, l'*Analgésie Nociception Index* (ANI) chez des patients par ailleurs soumis à un protocole de musicothérapie (étude en aveugle, musicothérapie versus placebo).

Nous avons montré que les valeurs de l'ANI sont plus basses sur la durée totale du séjour chez les patients qui présentent des CNV par rapport aux patients ne présentant pas de CNV (81 contre 98 ; $p < 0,001$) Ces valeurs sont également plus basses chez les patients CNV+ au moment des CNV (58 contre 92 ; $p < 0,0001$).

L'ANI semble donc constituer un monitoring intéressant pour le diagnostic précoce et le suivi des CNV lors de la phase de désédation des patients traumatisés crâniens graves.



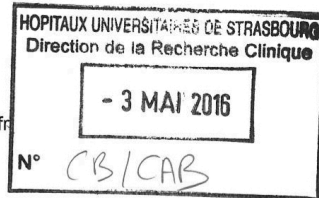
6. ANNEXES

- Accord du comité de protection des personnes IV.

**COMITÉ DE PROTECTION DES PERSONNES
« EST IV »**

1, place de l'Hôpital
67091 STRASBOURG Cedex
☎ : 03.88.11.60.03
Fax : 03.88.11.63.48
E-mail : cpp.est4@chru-strasbourg.fr

Le Président



Strasbourg, le 29 avril 2016

Madame Armelle DREXLER
Direction de la Recherche Clinique
Hôpitaux Universitaires de Strasbourg
1 place de l'Hôpital
67091 STRASBOURG Cedex

N° CPP	16/20
Promoteur	Hôpitaux Universitaires de Strasbourg 1 place de l'Hôpital 67091 STRASBOURG Cedex
Investigateur principal	Professeur Julien POTTECHER Service d'Anesthésie Réanimation Hôpital de Hautepierre 1 avenue Molière 67200 Strasbourg
Copie	Professeur Julien POTTECHER Service d'Anesthésie Réanimation Hôpital de Hautepierre 1 avenue Molière 67200 Strasbourg

Madame,

Je vous remercie pour votre réponse du 25 avril 2016, faisant suite à mon courrier du 15 avril concernant votre projet de recherche intitulé

Effets de la musique, proposée dès la phase d'éveil des patients traumatisés crâniens graves, sur la sévérité et la prévalence des crises neuro-végétatives précoces.
Etude prospective randomisée

IDRCB 2016-A00310-51 Protocole MUSIC-TCNV

J'ai le plaisir de vous adresser l'avis favorable que le CPP Est IV a émis lors de sa séance du 12 avril 2016.

Je vous prie de croire, Madame, en l'assurance de mes salutations les meilleures.


Professeur Philippe WOLF

- Accord ANSM

ansmAgence nationale de sécurité du médicament
et des produits de santé

Direction de la Maîtrise des flux / PGPAF
Pôle Gestion des flux liés à la publicité, aux
dispositifs médicaux et autres flux
Dossier suivi par : Sonia BENTCHAKAL
Tel. +33(0)1 55 87 33 56
Fax : +33 (0)1 55 87 37 99
E-mail : sonia.bentchakal@ansm.sante.fr
Réf. Sortant : 2016051300214

Télécopie / FaxSaint-Denis, le **17 MAI 2016**

Armelle DREXLER
Hôpitaux Universitaires de Strasbourg
Fax : 03 88 11 54 94
Fax CPP : 03.88.11.63.48
nombre de pages incluant celle-ci : 1

Objet : AUTORISATION D'UN ESSAI CLINIQUE NE PORTANT PAS SUR UN PRODUIT DE SANTE

Madame, Monsieur,

Par courrier électronique daté du 21/03/2016 et reçu le 21/03/2016, et complété le 18/04/2016, vous avez adressé, conformément aux dispositions des articles L.1123-8 et R.1123-30 du code de la santé publique (CSP), une demande d'autorisation d'essai clinique ne portant pas sur un produit mentionné à l'article L. 5311-1 du CSP (Essai-HPS) :

Identification de l'essai clinique		IDRCB : 2016-A00310-51	
Titre	Effets de la musique, proposée dès la phase d'éveil des patients traumatisés crâniens graves, sur la sévérité et la prévalence des crises neuro-végétatives précoces. Etude prospective randomisée.		
Promoteur	Hôpitaux Universitaires de Strasbourg	Réf. Promoteur	6224
CPP	Est IV	Réf. CPP	inconnue

Vu le code de la santé publique et notamment ses articles L. 1123-8, R. 1123-32 ;

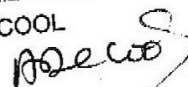
L'autorisation mentionnée à l'article L. 1123-8 du code de la santé publique est accordée pour l'essai clinique cité en objet.

Cette autorisation est valable pour toute la durée de l'essai à compter de la date de la présente. Toutefois, conformément à l'article R. 1123-33 du code de la santé publique, la présente autorisation devient caduque si la recherche n'a pas débuté dans un délai d'un an.

Je vous prie d'agréer, Madame, Monsieur, l'assurance de ma considération distinguée.

La chef du pôle gestion des flux liés à la publicité,
aux dispositifs médicaux et autres flux
Direction de la qualité, des flux et des référentiels.

Anne DECOOL


Confidentialité

Cette transmission est à l'attention exclusive du(des) destinataire(s) ci-dessus mentionné(s) et peut contenir des informations privilégiées et/ou confidentielles. Si vous n'êtes pas le destinataire voulu ou une personne mandatée pour lui remettre cette transmission, vous avez reçu ce document par erreur et toute utilisation, révélation, copie ou communication de son contenu est interdite. Si vous avez reçu cette transmission par erreur, veuillez nous en informer par téléphone immédiatement et nous retourner le message original par courrier. Merci.

Confidentiality

This transmission is intended to the addressee(s) listed above only and may contain preferential or/and confidential information. If you are not the intended recipient, you are hereby notified that you have received the document by mistake and any use, disclosure, copying or communication of the content of this transmission is prohibited. If you have received this transmission by mistake, please call us immediately and return the original message by mail. Thank you.

1/1

- Clinicaltrials.gov : numéro : [NCT02783105](https://clinicaltrials.gov/ct2/show/study/NCT02783105)
- Score de Glasgow

The Glasgow Coma Scale					
Eye opening		Verbal Response		Motor Response	
				Obeys command	6
		Orientated	5	Localising pain	5
Spontaneous	4	Confused speech	4	Flexion withdrawal	4
To command	3	Inappropriate words	3	Abnormal flexion (decorticate)	3
To pain	2	Incomprehensible sounds	2	Extension response (decerebrate)	2
None	1	None	1	None	1

- Score CPOT

Indicator	Score	Description
Facial expression	Relaxed, neutral - 0	No muscle tension observed
	Tense - 1	Presence of frowning, brow lowering, orbit tightening and levator contraction or any other change (e.g., opening eyes or tearing during nociceptive procedures)
	Grimacing - 2	All previous facial movement plus eyelid tightly closed (the patient may present with mouth open or biting the endotracheal tube)
Body movements	Absence of movements or 0 normal position	Does not move at all (does not necessarily mean absence of pain) or normal position (movements not aimed toward the pain site or not made for the purpose of protection)
	Protection - 1	Slow, cautious movements, touching or rubbing the pain site, seeking attention through movements
	Restlessness/agitation - 2	Pulling tube, attempting to sit up, moving limbs/thrashing, not following commands, striking at staff, trying to climb out of bed
Compliance with the ventilator (intubated patients)	Tolerating - 0 ventilator/movement	Alarms not activated, easy ventilation
	Coughing but tolerating - 1	Coughing, alarms may be activated but stop spontaneously
	Fighting ventilator - 2	Asynchrony: Blocking ventilation, alarms frequently activated
Muscle tension Evaluation by passive flexion and extension of upper limbs when patient is at rest or evaluation when patient is being turned	Relaxed - 0	No resistance to passive movements
	Tense, rigid - 1	Resistance to passive movements
	Very tense or rigid - 2	Strong resistance to passive movements or incapacity to complete them
Total	8	

- Score RASS

+4	Combatif	Combatif, danger immédiat envers l'équipe.
+3	Très agité	Tire, arrache tuyaux ou cathéters et/ou agressif envers l'équipe.
+2	Agité	Mouvements fréquents sans but précis et/ou désadaptation au respirateur
+1	Ne tiens pas en place	Anxieux ou craintif, mais mouvements orientés, peu fréquents, non vigoureux, non agressif.
0	Éveillé et calme	
-1	Somnolent	Pas complètement éveillé, mais reste éveillé avec contact visuel à l'appel (> 10s).
-2	Diminution légère de la vigilance	Reste éveillé brièvement avec contact visuel à l'appel (< 10s).
-3	Diminution modérée de la vigilance	N'importe quel mouvement à l'appel (ex. : ouverture des yeux), mais pas de contact visuel.
-4	Diminution profonde de la vigilance	Aucun mouvement à l'appel, n'importe quel mouvement à la stimulation physique (friction non nociceptive de l'épaule ou du sternum).
-5	Non réveillable	Aucun mouvement, ni à l'appel, ni à la stimulation physique (friction non nociceptive de l'épaule ou du sternum).

- Score de WHIM

Commencez à l'item 1. Mettez une barre pour tout item observé et une croix pour tout comportement non-observé. Arrêtez la cotation après 10 croix consécutives. Le rang du comportement le plus avancé constitue le score.

		DATE												
	Score WHIM													Rang du comportement le plus avancé
No	COMPORTEMENTS OBSERVES													DEFINITIONS OPERATIONNELLES
1	Ouverture brève des yeux													Moins de 30 secondes
2	Ouverture prolongée des yeux													Plus de 30 secondes
3	Les yeux sont ouverts et bougent mais ne se fixent pas sur une personne ou un objet													Les yeux bougent de manière aléatoire, sans signe de poursuite et ils ne s'arrêtent pas sur un objet ou une personne.
4	Attention momentanément captée par un stimulus dominant													Momentanément = 2 secondes ou plus; stimulus dominant = bruyant/grand/vivement coloré/douloureux entraînant un changement identifiable du comportement bien que momentané, p.ex. agité > calme, yeux fermés > ouverts, immobile > mouvements, etc.
5	Regarde brièvement une personne													Le regard se déplace sans but à travers la chambre...lorsqu' un objet ou une personne est remarqué, les yeux se fixent sur celui-ci. Brièvement = momentanément- Impression qu'il regarde quelqu'un ou quelque chose.
6	Vocalisation volontaire, pour exprimer ses sensations													Gémissements comme pour exprimer un malaise, soit spontanément soit lors de manipulations passives des membres contractés, d'injections ou de prises de sang.
7	Grince ou serre les dents													Les dents grincent spontanément ou se serrent lorsqu'un tampon de mousse est placé dans la bouche.
7a	Détresse lorsqu'une pièce d'étoffe est mise sur le visage													Étoffe sur visage =gant de toilette humidifié avec de l'eau chaude et placé sur le visage, couvrant les yeux, le nez et la bouche. Détresse = mouvement de la tête, mouvement des bras ou des jambes vocalisation ou ouverture et fermeture de la bouche.
8	Contact visuel													Le patient réagit à l'appel de son nom par une personne située en dehors de son champ visuel, en dirigeant son regard sur cette personne et en le maintenant pendant au moins 3 secondes.
9	Le patient regarde la personne qui lui parle													Il déplace son regard vers la personne qui lui parle et continue à la regarder pendant au moins 3 secondes.
10	Exclamation de jurons (vas-t-en, etc..)													Vas-t-en, etc.
11	Éveil marqué et agitation avant les mictions ou les selles													Le patient devient extrêmement nerveux et agité avant d'uriner ou de déféquer. Il se calme immédiatement après.
12	Les yeux suivent une personne se déplaçant dans son champ visuel													Les yeux du patient suivent une personne qui se déplace du milieu à la droite ou du milieu à la gauche. Le patient n'a pas besoin de suivre dans son champ visuel entier.
13	Regarde une personne qui s'occupe de lui													Son regard s'arrête pendant au moins 3 secondes sur une personne qui s'occupe de lui, p.ex. en rangeant le lit ou en mobilisant les membres du patient.
13a	Ferme les yeux et devient calme lorsque une pièce d'étoffe est mise sur son visage													Étoffe = comme auparavant = couvrant la bouche, les yeux et le nez. Ferme les yeux = les yeux sont ouverts lorsque le gant est placé sur visage et sont fermés lorsque le gant est enlevé. Devient calme = arrête de bouger, ferme les yeux.
14	Vocalisation mécanique (au cours d'un soupir ou d'un bâillement, etc.)													Un son doit être produit, les bâillements silencieux ne comptent pas. Il doit être capable de produire un son normal en toussant.
15	Exécute un mouvement physique sur requête verbale													Obéit à une commande verbale, comprenant un seul élément... (p.ex. : Levez le bras!)
16	Tourne la tête ou les yeux pour regarder quelqu'un qui parle													Son regard est initialement dirigé ailleurs. Il bouge les yeux ou tourne la tête pour regarder la personne qui parle. La personne ne lui parle pas nécessairement.
17	Regarde une personne se déplaçant dans son champ visuel													La personne se déplace d'un côté à l'autre du lit, en le contourant. Le patient la suit des yeux du bout du lit vers la gauche ou la droite ou les deux.
18	Poursuite visuelle pendant 3 à 5 secondes													Attirer l'attention du patient avec un grand objet vivement coloré et le bouger dans son champ visuel. Coter lorsque le patient peut suivre l'objet sur un angle de 90° au moins.
19	Parle en chuchotant													Le patient vocalise en chuchotant.

20	Vocalise pour exprimer un affect ou un besoin																			Vocalise comme pour exprimer un affect ou un besoin, soit spontanément soit pendant l'exécution de soins désagréables p.ex. une prise de sang, des injections, ou de la kinésithérapie respiratoire.
21	Pleurs																			Le patient pleure, avec ou sans larmes.
22	S'oriente vers un bruit																			Cloche, sifflet, buzzer, etc. Le patient tourne la tête ou les yeux vers la source sonore.
23	Répond préférentiellement à certaines personnes																			S'observe avec la famille lorsque l'examinateur est présent. Obéit aux ordres de parents, ou de proches, mais pas à ceux du personnel. Il devient plus calme détendu ou plus bruyant lorsque un parent est présent. Apparaît plus détendu ou plus coopératif avec certains membres du personnel qu'avec d'autres.
24	Maintient le contact visuel pendant plus de 5 sec.																			Regarde une personne pendant 5 secondes ou plus.
24a	Enlève une étoffe placée sur son visage en secouant																			Étoffe = gant comme auparavant. Enlève = enlève complètement des yeux, du nez et de la bouche. x3= à 3 occasions consécutives.
25	Articulation silencieuse																			Articule des mots avec la bouche p.ex. "bonjour". Les mouvements de machonnements ne sont pas inclus.
26	Froncements de sourcils, grimaces, etc. pour montrer sa contrariété																			Observés lors des prises de sang, aspirations (kinésithérapie), mobilisation passives des membres, mise au fauteuil ou verticalisation.
27	Est capable d'ignorer un stimulus distracteur																			Lorsque le patient fixe son attention, p.ex. en regardant quelqu'un qui lui parle, il ignore un stimulus distracteur de façon appropriée, p.ex. lorsque quelqu'un entre dans la chambre.
28	Regarde un objet sur demande verbale																			Maintenir un objet vivement coloré là où le patient ne peut le voir directement et demander au patient de le regarder.
29	Choisit un objet sur demande verbale																			Choix de 2 objets situés dans son champ visuel mais suffisamment éloignés pour que le patient doive déplacer les yeux pour passer de l'un à l'autre. Demander au patient de regarder l'objet à droite, puis à gauche. Inverser les objets et répéter la manœuvre.
30	Rires																			Le patient produit des sons ou des mouvements pour exprimer son amusement, de façon appropriée ou inappropriée.
31	Imite un geste (fermeture et ouverture des yeux rapidement x2, montrer pouce, etc.)																			On demande au patient d'imiter le geste exécuté par l'examinateur, accompagné d'instructions verbales. Il doit le faire clairement, suite à la demande (en cas de doute, confirmer en répétant la procédure).
32	Indique qu'il comprend par un hochement de la tête, ou un geste																			Le patient peut répondre oui/non de façon fiable à une liste de 10 questions. Il doit avoir 9 réponses correctes sur les 10.
33	Recherche le contact visuel																			Bouge la tête ou les yeux afin d'établir un contact visuel. Celui-ci est maintenu pendant au moins 3 secondes.
34	Répond à des questions sur un mode monosyllabique ou par un seul mot.																			Syllabes ou mots isolés...Oui, non, etc.
35	Regarde, et apparemment explore des images, un magazine, la TV																			Image =p.ex.des photos de famille. En regarde une, la dépose, en regarde une autre; Tourne les pages d'un magazine; regarde la TV pendant une durée appropriée... le temps d'un programme...la durée d'une publicité ou d'un clip vidéo ... etc.
36	Le regard passe d'une personne à une autre spontanément																			Deux personnes sont dans la chambre de telle façon que le patient doit bouger les yeux ou la tête pour passer de l'une à l'autre. Passe spontanément de l'une à l'autre.
37	Langage fluent mais incohérent. De nombreux mots mais le sens est à peine compréhensible																			Le patient passe d'un sujet à un autre ou donne des détails excessifs, ne répond pas aux questions ou ne se tient pas au thème de la conversation.
38	Cherche un objet qu'on lui a montré, puis enlevé de son champ visuel																			Un grand objet très voyant et significatif pour le patient lui est présenté pendant 15 secondes. L'objet est alors enlevé et caché p.ex.sous les draps du lit à portée de mains du patient. Le patient peut utiliser tout moyen pour indiquer l'endroit de l'objet (geste, parole, yeux,etc.)
39	Peut participer à une tâche, (TV, etc,...) mais son attention est labile. Tout stimulus externe le distrait																			Participe à une tâche pendant 1 minute en l'absence de distracteur. Tout distracteur affecte immédiatement son attention, sans retour à la tâche initiale.
40	Usage de mots monosyllabiques ou de mots simples pour exprimer son humeur ou ses besoins																			"Fatigué", "Faim", "Soif", "Douleur" etc...mots utilisés de façon isolée sans faire de phrases.
41	Est momentanément distrait par un stimulus extérieur mais peut reprendre sa tâche																			Momentanément = pas plus de 10 secondes.
42	Peut retrouver une certaine carte de jeu dans une sélection de quatre cartes																			4 cartes de jeu sont présentées : 2 noires, 2 rouges, 2 chiffres, 2 figures. On demande au patient d'en sélectionner une. 10 essais.
43	Sourit																			Sourire spontané pour n'importe quelle raison.
44	Utilise l'écriture, un clavier ou un autre moyen de communication, mais n'est guère compréhensible																			Essaie d'écrire son nom ou un mot. Écrit plus qu'il ne signe de son nom. Quelques lettres sont reconnaissables.
45	Peut indiquer le moment de la journée																			Donner 3 options - matin, après-midi, ou soir ; ou encore, utiliser les heures de repas si cela est plus parlant, p.ex. après le petit déjeuner et après le repas de midi.
46	Séquences courtes de mots																			Séquences = pas de phrases complètes ou des phrases mal structurées.
47	Pointe avec les yeux																			Choix entre 2 images ou 2 objets ou 2 cartes (Oui/Non). Les yeux doivent pointer correctement 9 essais sur 10.
48	Initie la communication																			Attire l'attention d'une autre personne par un bruit ou un geste. (Remarque : le langage n'est pas nécessaire).

- Disability Recovery Scale (score DRS)

DISABILITY RATING SCALE:**A. EYE OPENING:**

- (0) Spontaneous
 (1) To Speech
 (2) To Pain
 (3) None

0-SPONTANEOUS: eyes open with sleep/wake rhythms indicating active arousal mechanisms, does not assume awareness.
1-TO SPEECH AND/OR SENSORY STIMULATION: a response to any verbal approach, whether spoken or shouted, not necessarily the command to open the eyes. Also, response to touch, mild pressure.
2-TO PAIN: tested by a painful stimulus.
3-NONE: no eye opening even to painful stimulation.

B. COMMUNICATION ABILITY:

- (0) Oriented
 (1) Confused
 (2) Inappropriate
 (3) Incomprehensible
 (4) None

0-ORIENTED: implies awareness of self and the environment. Patient able to tell you a) who he is; b) where he is; c) why he is there; d) year; e) season; f) month; g) day; h) time of day.
1-CONFUSED: attention can be held and patient responds to questions but responses are delayed and/or indicate varying degrees of disorientation and confusion.
2-INAPPROPRIATE: intelligible articulation but speech is used only in an exclamatory or random way (such as shouting and swearing); no sustained communication exchange is possible.
3-INCOMPREHENSIBLE: moaning, groaning or sounds without recognizable words, no consistent communication signs.
4-NONE: no sounds or communications signs from patient.

C. MOTOR RESPONSE:

- (0) Obeying
 (1) Localizing
 (2) Withdrawing
 (3) Flexing
 (4) Extending
 (5) None

0-OBEYING: obeying command to move finger on best side. If no response or not suitable try another command such as "move lips," "blink eyes," etc. Do not include grasp or other reflex responses.
1-LOCALIZING: a painful stimulus at more than one site causes limb to move (even slightly) in an attempt to remove it. It is a deliberate motor act to move away from or remove the source of noxious stimulation. If there is doubt as to whether withdrawal or localization has occurred after 3 or 4 painful stimulations, rate as localization.
2-WITHDRAWING: any generalized movement away from a noxious stimulus that is more than a simple reflex response
3-FLEXING: painful stimulation results in either flexion at the elbow, rapid withdrawal with abduction of the shoulder or a slow withdrawal with adduction of the shoulder. If there is confusion between flexing and withdrawing, then use pinprick on hands.
4-EXTENDING: painful stimulation results in extension of the limb.
5-NONE: no response can be elicited. Usually associated with hypotonia. Exclude spinal transection as an explanation of lack of response; be satisfied that an adequate stimulus has been applied.

D. FEEDING (COGNITIVE ABILITY ONLY)

- (0.0) Complete
 (0.5) Btw. Compl/partial
 (1.0) Partial
 (1.5) Btw. partial / minimal
 (2.0) Minimal
 (2.5) Btw. min/none
 (3.0) None

Does the patient show awareness of how and when to perform this activity? Ignore motor disabilities that interfere with carrying out this function. (This is rated under Level of Functioning described below.)
0-COMPLETE: continuously shows awareness that he knows how to feed and can convey unambiguous information that he knows when this activity should occur.
1-PARTIAL: intermittently shows awareness that he knows how to feed and/or can intermittently convey reasonably clearly information that he knows when the activity should occur.
2-MINIMAL: shows questionable or infrequent awareness that he knows in a primitive way how to feed and/or shows infrequently by certain signs, sounds, or activities that he is vaguely aware when the activity should occur.
3-NONE: shows virtually no awareness at any time that he knows how to feed and cannot convey information by signs, sounds, or activity that he knows when the activity should occur.

E. TOILETING (COGNITIVE ABILITY ONLY)

- (0.0) Complete
 (0.5) Btw. Complete/partial
 (1.0) Partial
 (1.5) Btw. partial / minimal
 (2.0) Minimal
 (2.5) Btw. minimal / none
 (3.0) None

Does the patient show awareness of how and when to perform this activity? Ignore motor disabilities that interfere with carrying out this function. (This is rated under Level of Functioning described below.) Rate best response for toileting based on bowel and bladder behavior
0-COMPLETE: continuously shows awareness that he knows how to toilet and can convey unambiguous information that he knows when this activity should occur.
1-PARTIAL: intermittently shows awareness that he knows how to toilet and/or can intermittently convey reasonably clearly information that he knows when the activity should occur.
2-MINIMAL: shows questionable or infrequent awareness that he knows in a primitive way how to toilet and/or shows infrequently by certain signs, sounds, or activities that he is vaguely aware when the activity should occur.
3-NONE: shows virtually no awareness at any time that he knows how to toilet and cannot convey information by signs, sounds, or activity that he knows when the activity should occur.

F.GROOMING (COGNITIVE ABILITY ONLY)

- (0.0) Complete
- (0.5) Btw.Complete / partial
- (1.0) Partial
- (1.5) Btw.partial / minimal
- (2.0) Minimal
- (2.5) Btw.minimal/none
- (3.0) None

Does the patient show awareness of how and when to perform this activity? Ignore motor disabilities that interfere with carrying out this function. (This is rated under Level of Functioning described below.) Grooming refers to bathing, washing, brushing of teeth, shaving, combing or brushing of hair and dressing.

0-COMPLETE: continuously shows awareness that he knows how to groom self and can convey unambiguous information that he knows when this activity should occur.

1-PARTIAL: intermittently shows awareness that he knows how to groom self and/or can intermittently convey reasonably clearly information that he knows when the activity should occur.

2-MINIMAL: shows questionable or infrequent awareness that he knows in a primitive way how to groom self and/or shows infrequently by certain signs, sounds, or activities that he is vaguely aware when the activity should occur.

3-NONE: shows virtually no awareness at any time that he knows how to groom self and cannot convey information by signs, sounds, or activity that he knows when the activity should occur.

G.LEVEL OF FUNCTIONING (PHYSICAL, MENTAL, EMOTIONAL OR SOCIAL FUNCTION))

- (0.0) Completely Independent
- (0.5) Between Comp indep/indep in special environ.
- (1.0) Independent in special environment
- (1.5) Between indep in special environ/mildly dependent.
- (2.0) Mildly Dependent-Limited assistance(non-resid - helper)
- (2.5) Between mildly dependent/moderately dependent
- (3.0) Moderately Dependent-moderate assist(person in home)
- (3.5) Between moderately depend / markedly dependent.
- (4.0) Markedly Dependent-assist all major activities, all times
- (4.5) Between markedly dependent / totally dependent.
- (5.0) Totally Dependent-24 hour nursing care.

0-COMPLETELY INDEPENDENT: able to live as he wishes, requiring no restriction due to physical, mental, emotional or social problems.

1-INDEPENDENT IN SPECIAL ENVIRONMENT: capable of functioning independently when needed requirements are met (mechanical aids)

2-MILDLY DEPENDENT: able to care for most of own needs but requires limited assistance due to physical, cognitive and/or emotional problems (e.g., needs non-resident helper).

3-MODERATELY DEPENDENT: able to care for self partially but needs another person at all times.

4-MARKEDLY DEPENDENT: needs help with all major activities and the assistance of another person at all times.

5-TOTALLY DEPENDENT: not able to assist in own care and requires 24-hour nursing care.

H."EMPLOYABILITY"(AS A FULL TIME WORKER, HOMEMAKER, OR STUDENT)

- (0.0) Not Restricted
- (0.5) Btw.not restricted/selective jobs, competitive
- (1.0) Selected jobs, competitive
- (1.5) Btw.selected jobs/sheltered workshop
- (2.0) Sheltered workshop, Non-competitive
- (2.5) Btw.sheltered workshop/not employable
- (3.0) Not Employable

0-NOT RESTRICTED: can compete in the open market for a relatively wide range of jobs commensurate with existing skills; or can initiate, plan execute and assume responsibilities associated with homemaking; or can understand and carry out most age relevant school assignments.

1-SELECTED JOBS, COMPETITIVE: can compete in a limited job market for a relatively narrow range of jobs because of limitations of the type described above and/or because of some physical limitations; or can initiate, plan, execute and assume many but not all responsibilities associated with homemaking; or can understand and carry out many but not all school assignments.

2-SHELTERED WORKSHOP, NON-COMPETITIVE: cannot compete successfully in a job market because of limitations described above and/or because of moderate or severe physical limitations; or cannot without major assistance initiate, plan, execute and assume responsibilities for homemaking; or cannot understand and carry out even relatively simple school assignments without assistance.

3-NOT EMPLOYABLE: completely unemployable because of extreme psychosocial limitations of the type described above, or completely unable to initiate, plan, execute and assume any responsibilities associated with homemaking; or cannot understand or carry out any school assignments.

The psychosocial adaptability or "employability" item takes into account overall cognitive and physical ability to be an employee, homemaker or student. This determination should take into account considerations such as the following:

1. Able to understand, remember and follow instructions.
2. Can plan and carry out tasks at least at the level of an office clerk or in simple routine, repetitive industrial situation or can do school assignments.
3. Ability to remain oriented, relevant and appropriate in work and other psychosocial situations.
4. Ability to get to and from work or shopping centers using private or public transportation effectively.
5. Ability to deal with number concepts.
6. Ability to make purchases and handle simple money exchange problems
7. Ability to keep track of time and appointments

7. BIBLIOGRAPHIE

1. Brown AW, Elovic EP, Kothari S, Flanagan SR, Kwasnica C. Congenital and acquired brain injury. 1. Epidemiology, pathophysiology, prognostication, innovative treatments, and prevention. *Arch Phys Med Rehabil.* mars 2008;89(3 Suppl 1):S3-8.
2. Mathé J-F, Richard I, Rome J. [Serious brain injury and public health, epidemiologic and financial considerations, comprehensive management and care]. *Ann Fr Anesth Reanim.* juin 2005;24(6):688-94.
3. Masson F, Thicoipe M, Mokni T, Aye P, Erny P, Dabadie P, et al. Epidemiology of traumatic comas: a prospective population-based study. *Brain Inj.* avr 2003;17(4):279-93.
4. Baguley IJ, Nicholls JL, Felmingham KL, Crooks J, Gurka JA, Wade LD. Dysautonomia after traumatic brain injury: a forgotten syndrome? *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* juill 1999;67(1):39-43.
5. Blackman JA, Patrick PD, Buck ML, Rust RS. Paroxysmal autonomic instability with dystonia after brain injury. *Arch Neurol.* mars 2004;61(3):321-8.
6. Mathew MJ, Deepika A, Shukla D, Devi BI, Ramesh VJ. Paroxysmal sympathetic hyperactivity in severe traumatic brain injury. *Acta Neurochir (Wien).* 2016;158(11):2047-52.
7. Esterov D, Greenwald BD. Autonomic Dysfunction after Mild Traumatic Brain Injury. *Brain Sci.* 11 août 2017;7(8).
8. Riganello F, Cortese MD, Arcuri F, Quintieri M, Dolce G. How Can Music Influence the Autonomic Nervous System Response in Patients with Severe Disorder of Consciousness? *Front Neurosci.* 2015;9:461.
9. Lynar E, Cvejic E, Schubert E, Vollmer-Conna U. The joy of heartfelt music: An examination of emotional and physiological responses. *Int J Psychophysiol Off J Int Organ*

Psychophysiol. 2017;120:118-25.

10. Kim SW, Jeon HR, Kim JY, Kim Y. Heart Rate Variability Among Children With Acquired Brain Injury. *Ann Rehabil Med*. déc 2017;41(6):951-60.

11. Serratrice J, Verschueren A, Serratrice G. Système nerveux autonome. [Httpwwwem-Premiumcomscd-Rproxyu-Strasbgfrdatatraitene17-60767](http://www.em-premium.com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/article/753022/resultatrecherche/7) [Internet]. 20 déc 2012 [cité 10 nov 2017]; Disponible sur: <http://www.em-premium.com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/article/753022/resultatrecherche/7>

12. Baguley IJ, Heriseanu RE, Nott MT, Chapman J, Sandanam J. Dysautonomia after severe traumatic brain injury: evidence of persisting overresponsiveness to afferent stimuli. *Am J Phys Med Rehabil*. août 2009;88(8):615-22.

13. Perkes I, Baguley IJ, Nott MT, Menon DK. A review of paroxysmal sympathetic hyperactivity after acquired brain injury. *Ann Neurol*. août 2010;68(2):126-35.

14. Baguley IJ, Perkes IE, Fernandez-Ortega J-F, Rabinstein AA, Dolce G, Hendricks HT, et al. Paroxysmal sympathetic hyperactivity after acquired brain injury: consensus on conceptual definition, nomenclature, and diagnostic criteria. *J Neurotrauma*. 1 sept 2014;31(17):1515-20.

15. Taylor AA. Autonomic control of cardiovascular function: clinical evaluation in health and disease. *J Clin Pharmacol*. mai 1994;34(5):363-74.

16. Heart rate variability. Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. *Eur Heart J*. mars 1996;17(3):354-81.

17. Akselrod S, Gordon D, Ubel FA, Shannon DC, Berger AC, Cohen RJ. Power spectrum analysis of heart rate fluctuation: a quantitative probe of beat-to-beat cardiovascular control. *Science*. 10 juill 1981;213(4504):220-2.

18. Pomeranz B, Macaulay RJ, Caudill MA, Kutz I, Adam D, Gordon D, et al. Assessment of

autonomic function in humans by heart rate spectral analysis. *Am J Physiol.* janv 1985;248(1 Pt 2):H151-153.

19. Winchell RJ, Hoyt DB. Spectral analysis of heart rate variability in the ICU: a measure of autonomic function. *J Surg Res.* juin 1996;63(1):11-6.

20. Issa R, Julien M, Décary E, Verdonck O, Fortier L-P, Drolet P, et al. Evaluation of the analgesia nociception index (ANI) in healthy awake volunteers. *Can J Anaesth J Can Anesth.* août 2017;64(8):828-35.

21. Boselli E, Musellec H, Martin L, Bernard F, Fusco N, Guillou N, et al. Effects of hypnosis on the relative parasympathetic tone assessed by ANI (Analgesia/Nociception Index) in healthy volunteers: a prospective observational study. *J Clin Monit Comput.* 20 août 2017;

22. Jendoubi A, Abbes A, Ghedira S, Houissa M. Pain Measurement in Mechanically Ventilated Patients with Traumatic Brain Injury: Behavioral Pain Tools Versus Analgesia Nociception Index. *Indian J Crit Care Med Peer-Rev Off Publ Indian Soc Crit Care Med.* sept 2017;21(9):585-8.

23. Broucqsault-Dédrie C, De Jonckheere J, Jeanne M, Nseir S. Measurement of Heart Rate Variability to Assess Pain in Sedated Critically Ill Patients: A Prospective Observational Study. *PloS One.* 2016;11(1):e0147720.

24. Dütsch M, Hilz MJ, Rauhut U, Solomon J, Neundörfer B, Axelrod FB. Sympathetic and parasympathetic pupillary dysfunction in familial dysautonomia. *J Neurol Sci.* 15 mars 2002;195(1):77-83.

25. Chen JW, Vakil-Gilani K, Williamson KL, Cecil S. Infrared pupillometry, the Neurological Pupil index and unilateral pupillary dilation after traumatic brain injury: implications for treatment paradigms. *SpringerPlus.* 2014;3:548.

26. Barr J, Pandharipande PP. The pain, agitation, and delirium care bundle: synergistic

benefits of implementing the 2013 Pain, Agitation, and Delirium Guidelines in an integrated and interdisciplinary fashion. *Crit Care Med.* sept 2013;41(9 Suppl 1):S99-115.

27. Klein C, Caumo W, Gélinas C, Patines V, Pilger T, Lopes A, et al. VALIDATION OF TWO PAIN ASSESSMENT TOOLS UTILIZING A STANDARDIZED NOCICEPTIVE STIMULATION IN CRITICALLY ILL ADULTS. *J Pain Symptom Manage.* 12 juill 2018;

28. Shan K, Cao W, Yuan Y, Hao J-J, Sun X-M, He X, et al. Use of the critical-care pain observation tool and the bispectral index for the detection of pain in brain-injured patients undergoing mechanical ventilation: A STROBE-compliant observational study. *Medicine (Baltimore).* juin 2018;97(22):e10985.

29. Khanna P, Pandey RK, Chandralekha C, Sharma A, Pangasa N. Comparison between Critical-Care Pain Observation Tool and physiologic indicators for pain assessment in the critically ill, mechanically ventilated adult patients. *Saudi J Anaesth.* sept 2018;12(3):384-8.

30. Baguley IJ, Cameron ID, Green AM, Slewa-Younan S, Marosszeky JE, Gurka JA. Pharmacological management of Dysautonomia following traumatic brain injury. *Brain Inj.* mai 2004;18(5):409-17.

31. Schroepfel TJ, Sharpe JP, Magnotti LJ, Weinberg JA, Clement LP, Croce MA, et al. Traumatic brain injury and β -blockers: not all drugs are created equal. *J Trauma Acute Care Surg.* févr 2014;76(2):504-9; discussion 509.

32. Schroepfel TJ, Croce MA, Fabian TC. Re: Paroxysmal sympathetic hyperactivity, traumatic brain injury, and β -blockers: Not all drugs are created equal. *J Trauma Acute Care Surg.* août 2014;77(2):387-8.

33. Rabinstein AA, Benarroch EE. Treatment of paroxysmal sympathetic hyperactivity. *Curr Treat Options Neurol.* mars 2008;10(2):151-7.

34. Bradt J, Dileo C, Potvin N. Music for stress and anxiety reduction in coronary heart

disease patients. *Cochrane Database Syst Rev.* 28 déc 2013;(12):CD006577.

35. Bradt J, Dileo C, Magill L, Teague A. Music interventions for improving psychological and physical outcomes in cancer patients. *Cochrane Database Syst Rev.* 15 août 2016;(8):CD006911.

36. Bradt J, Dileo C, Shim M. Music interventions for preoperative anxiety. *Cochrane Database Syst Rev.* 6 juin 2013;(6):CD006908.

37. Jaber S, Bahloul H, Guétin S, Chanques G, Sebbane M, Eledjam J-J. [Effects of music therapy in intensive care unit without sedation in weaning patients versus non-ventilated patients]. *Ann Fr Anesth Reanim.* janv 2007;26(1):30-8.

38. Bernardi L, Porta C, Casucci G, Balsamo R, Bernardi NF, Fogari R, et al. Dynamic interactions between musical, cardiovascular, and cerebral rhythms in humans. *Circulation.* 30 juin 2009;119(25):3171-80.

39. Krabs RU, Enk R, Teich N, Koelsch S. Autonomic effects of music in health and Crohn's disease: the impact of isochronicity, emotional valence, and tempo. *PloS One.* 2015;10(5):e0126224.

40. da Silva SAF, Guida HL, Dos Santos Antonio AM, de Abreu LC, Monteiro CBM, Ferreira C, et al. Acute auditory stimulation with different styles of music influences cardiac autonomic regulation in men. *Int Cardiovasc Res J.* sept 2014;8(3):105-10.

41. Ferreira LL, Vanderlei LCM, Guida HL, de Abreu LC, Garner DM, Vanderlei FM, et al. Response of cardiac autonomic modulation after a single exposure to musical auditory stimulation. *Noise Health.* avr 2015;17(75):108-15.

42. Valenti VE, Guida HL, Frizzo ACF, Cardoso ACV, Vanderlei LCM, Abreu LC de. Auditory stimulation and cardiac autonomic regulation. *Clin Sao Paulo Braz.* août 2012;67(8):955-8.

43. Hegde S. Music-based cognitive remediation therapy for patients with traumatic brain injury. *Front Neurol*. 2014;5:34.
44. Bradt J, Magee WL, Dileo C, Wheeler BL, McGilloway E. Music therapy for acquired brain injury. *Cochrane Database Syst Rev*. 7 juill 2010;(7):CD006787.
45. Müller W, Haffelder G, Schlotmann A, Schaefers ATU, Teuchert-Noodt G. Amelioration of psychiatric symptoms through exposure to music individually adapted to brain rhythm disorders - a randomised clinical trial on the basis of fundamental research. *Cognit Neuropsychiatry*. 2014;19(5):399-413.
46. Sun J, Chen W. Music therapy for coma patients: preliminary results. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. avr 2015;19(7):1209-18.
47. Magee WL, Clark I, Tamplin J, Bradt J. Music interventions for acquired brain injury. *Cochrane Database Syst Rev*. 20 2017;1:CD006787.
48. Formisano R, Vinicola V, Penta F, Matteis M, Brunelli S, Weckel JW. Active music therapy in the rehabilitation of severe brain injured patients during coma recovery. *Ann Ist Super Sanita*. 2001;37(4):627-30.
49. Ribeiro ASF, Ramos A, Bermejo E, Casero M, Corrales JM, Grantham S. Effects of different musical stimuli in vital signs and facial expressions in patients with cerebral damage: a pilot study. *J Neurosci Nurs J Am Assoc Neurosci Nurses*. avr 2014;46(2):117-24.
50. Code de la santé publique - Article L1122-2. Code de la santé publique.
51. Turner-Stokes L, Bassett P, Rose H, Ashford S, Thu A. Serial measurement of Wessex Head Injury Matrix in the diagnosis of patients in vegetative and minimally conscious states: a cohort analysis. *BMJ Open*. 21 avr 2015;5(4):e006051.
52. Majerus S, De Linden MV, Shiel A. Wessex Head Injury Matrix and Glasgow/Glasgow-Liege Coma Scale: A Validation and Comparison Study. *Neuropsychol Rehabil* [Internet]. mars

2000 [cité 6 sept 2018];10(2):167-84. Disponible sur:
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/096020100389237>

53. Bellon K, Wright J, Jamison L, Kolakowsky-Hayner S. Disability Rating Scale. *J Head Trauma Rehabil.* déc 2012;27(6):449-51.

54. Chlan LL, Weinert CR, Heiderscheid A, Tracy MF, Skaar DJ, Guttormson JL, et al. Effects of patient-directed music intervention on anxiety and sedative exposure in critically ill patients receiving mechanical ventilatory support: a randomized clinical trial. *JAMA.* 12 juin 2013;309(22):2335-44.

Université

de Strasbourg

Faculté
de médecine**DECLARATION SUR L'HONNEUR****Document avec signature originale devant être joint :**

- à votre mémoire de D.E.S.

- à votre dossier de demande de soutenance de thèse

Nom : MADJEWPrénom : JEREMY

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

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

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

J'atteste sur l'honneur

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

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

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

Signature originale :

A STRASBOURG, le 2018/10/05

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