

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

ANNÉE : 2023

N° : 211

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

Diplôme d'État  
Mention Anesthésie Réanimation

PAR

DUPUY-MÜLLER Théo  
Né le 23 juillet 1994 à Meudon-La-Forêt

COMPARAISON EN CROSS-OVER RANDOMISE DES VIDEOLARYNGOSCOPES  
MCGRATH ET VISIONPRO

Président de thèse : Professeur Julien POTTECHER

Directeur de thèse : Docteur Gilles MAHOUDEAU

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

ANNÉE : 2023

N° : 211

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

Diplôme d'État  
Mention Anesthésie Réanimation

PAR

DUPUY-MÜLLER Théo  
Né le 23 juillet 1994 à Meudon-La-Forêt

COMPARAISON EN CROSS-OVER RANDOMISE DES VIDEOLARYNGOSCOPES  
MCGRATH ET VISIONPRO

Président de thèse : Professeur Julien POTTECHER

Directeur de thèse : Docteur Gilles MAHOUDEAU

- Président de l'Université
- Doyen de la Faculté
- Premier Vice-Doyen de la Faculté
- Doyens honoraires : (1963-1989)  
(1989-1994)  
(1994-2001)  
(2001-2011)
- Chargé de mission auprès du Doyen
- Responsable Administratif

- V. JERREN Michel
- M. SILLU Jean
- Mme CHAUCOUX Jean
- N. NANTZ Jean-Marc
- M. ANCELOTTI Guy
- M. EDUARDI Pierre
- M. LUCHE Bernard
- M. WERTE Christian
- M. STEINMANN Geoffrey



UNIVERSITÉ DE STRASBOURG (U.D.)  
Directeur général : M. GILY Michel

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

**MVCCJ** Jean-Louis Chaire "Génétique humaine" de 2006 au 01/11/2009

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

**MAHON** Sébastien Immunologie biologique  
**COUHUS** Hervé Génétique clinique

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

NOM et Prénoms	CF	Services hospitaliers ou unités / localisation	Bureau(s) et Courriel de l'Université
<b>ADAO</b> Philippe	NRPS CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'hospitalisation des Urgences de Traumatologie / HP	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
<b>AUJACZ</b> Christel	NRPS CS	• Pôle en Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / HP	54.03 Gynécologie-Obstétrique / gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
<b>AVRES</b> Emmanuel	RP5 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Gériatrie (MIRNEO) - Service de Médecine Interne, Pathologie endocrinologique et métabolique (H)	50.01 Option : médecine Interne
<b>BAERT</b> Mathieu	NRPS MCS	• Pôle Tête et Cou-CETO - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
<b>Mme BATAIL</b> Marie-Cristine	NRPS CS	• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre + Institut d'Histologie / Faculté de Médecine	42.02 Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option Biologie)
<b>Mme BIGNI</b> Angèle	NRPS	• Pôle d'Imagerie - Service de Radiothérapie / ICANS	47.02 Chimiothérapie ; Radiothérapie
<b>BOUJOU</b> Laurent	NRPS MCS	• Pôle MIRNEO - Service de Rhumatologie / Hôpital de Hautepierre	50.01 Rhumatologie
<b>BONILLIER</b> Philippe	RP5 CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Serv. de chirurgie générale, hépatique et endocrinienne et Transplantation (HP)	50.02 Chirurgie générale
<b>DAFANI</b> Samir	NRPS CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire d'immunologie biologique / Hôpital de Hautepierre - Institut d'immunologie et d'immunologie / Hôpital Civil / Faculté	47.03 Immunologie (option Biologie)
<b>DALBERT</b> Thomas	NRPS CS	• Pôle Hépatogastro-entéro-HP - Institut de Hépatologie sur les Maladies hépatiques et hépatogastro-entéro	52.01 Gastro-entérologie ; hépatologie Option : hépatologie
<b>Mme BEAU-FALLER</b> Mélanie	NRPS MCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	46.03 Biologie cellulaire (option Biologie)
<b>BEZUELX</b> Rémy	NRPS CS	• Pôle d'Imagerie - CME / Activités interdisciplinaires + Unité de Neuro-radiologie interventionnelle / Hôpital de Hautepierre	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option Ultrasons)
<b>BESNOLLE</b> François	NRPS MCS	• Pôle urologie-chirurgie de l'Homme - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital de Hautepierre	54.02 Chirurgie infantile
<b>BERRA</b> Fabrice	NRPS MCS	• Pôle de Psychiatrie, Santé mentale et Addictologie - Service de Psychiatrie / Hôpital Civil	48.01 Psychiatrie d'adultes ; Addictologie Option : Psychiatrie d'Adultes
<b>BERTSCHY</b> Gilles	RP5 CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie II / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
<b>BIDRY</b> Guillaume	NRPS MCS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie II - Neuro-radiologie-imagerie interventionnelle Pédiatrie-HP	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option Ultrasons)
<b>BONNI</b> Pascal	RP5 CS	• Pôle d'Urgences / Réanimations médicales / UAP - Service des Urgences médicales-chirurgicales adultes / HP	44.02 Médecine : Maladies d'urgence Option : médecine d'urgence
<b>BONIC</b> Frédéric	NRPS MCS	• Pôle de Génétique - Service Evaluation - Génétique - Hôpital de la Robertsau	53.01 Médecine interne ; génétique Option : génétique et biologie du Développement
<b>BODIN</b> Frédéric	NRPS MCS	• Pôle de Chirurgie Maxillo-faciale, maxillo-faciale et Dermatologie - Service de Chirurgie Plastique et maxillo-faciale / Hôpital Civil	50.04 Chirurgie Plastique, Réconstructrice et Esthétique ; Oculophtalmologie
<b>BOUYEVANS</b> Laurent	NRPS MCS	• Pôle multidisciplinaire de Pédiatrie - Service de Pédiatrie I - Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
<b>BONNIN</b> François	NRPS CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Orthopédie - traumatologie du Membre inférieur / HP	51.01 Chirurgie orthopédique et traumatologique
<b>BONJOUR</b> Tristan	NRPS MCS	• Pôle de Spécialités médicales Oculophtalmologie / SMO - Service d'Oculophtalmologie / Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
M. HUBER Patrick	MRP CS	+ Pôle IM et Uro - (CHU) - Service de Neurologie - Unité du Sommeil / Hôpital Civil	40.01 Neurologie
Mme HUBERT Genevieve	MRP CS	+ Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	63.02 Chirurgie générale
BRUNTRÖDER Catherine	MRP CS	+ Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie Plastique et Maxillo-faciale / HP	60.04 Option : chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique
Mme GALLARD-CHLIMANN Sophie	MRP CS	+ Pôle de Spécialités médicales-Cytologie / SMO - Service de Néphrologie-Dialyse et Transplantation / NHC	62.03 Néphrologie
Mme GARNIER Valérie	MRP CS	+ Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipain - Service de Réanimation médicale / Hôpital de Hautepierre	43.02 Réanimation
M. GAYE Noël	MRP CS	+ Pôle cardiologie médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Serv. de Chirurgie vasculaire et de transplantation rénale / NHC	61.04 Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire Option : chirurgie vasculaire
Mme GAZDAR Yann Philippe	MRP CS	+ Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie de mains / Chirurgie B / HC	60.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme GAZDAR Anne	MRP CS	+ Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
Mme GAZDAR Ann	MRP CS	+ Pôle tête et cou - (CHU) - Serv. d'Otite-méningite et de Chirurgie ORL-oto-laryngologie / HP	65.01 Oto-rhino-laryngologie
Mme GIBIARD NEJ Marie-Françoise	MRP CS	+ Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.03 Anatomie et cytologie pathologiques (option biologique)
M. GILLET Philippe	MRP CS	+ Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Orthopédie-Traumatologie du Membre supérieur / HP	62.01 Anatomie (option chirurgie, orthopédie traumatologique)
Mme GILBERT Genevieve	MRP CS	+ Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SMO-SMUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation Chirurgicale / NHC	45.01 Anesthésiologie-Réanimation : Modes d'urgence (option Anesthésiologie-Réanimation - Type cliniques)
Mme GILLES Nadine	MRP CS	+ Pôle Tête et Cou-CETO - Centre d'Investigation Clinique / HC et HP	49.01 Neurologie
Mme GILLES Bernadette	MRP CS	+ Pôle d'Urologie, Néphrologie et Dialyse - Service de Néphrologie / Hôpital Civil	60.03 Dialyse-néphrologie
M. BLAY de GAUX Frédéric	MRP CS	+ Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	61.01 Pneumologie
Mme GAZDAR Genevieve	MRP CS	+ Pôle Tête et Cou - CETO - Centre d'Investigation Clinique (CIC) - AXE / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
M. GIBRY Christian	MRP CS	+ Pôle Tête et Cou - CETO - Serv. d'Otite-méningite et de Chirurgie ORL-oto-laryngologie / HP	65.01 Oto-rhino-laryngologie
M. GIBILLI Philippe	MRP CS	+ Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale (option gynécologie-obstétrique)
Mme GILLES WALTWAY Nicole	MRP CS	+ Pôle de Biologie - Service de Génétique Médicale / Hôpital de Hautepierre	42.04 Génétique (type cliniques)
M. GILBERT Mathieu	MRP CS	+ Pôle de l'Appareil Locomoteur - Service d'Orthopédie-Traumatologie du membre inférieur / HP	60.02 Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
Mme GILLESBERG Nadine	MRP CS	+ Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie II / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
Mme GILLES Genevieve	MRP CS	+ Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie de la Main - SMO-Main / Hôpital de Hautepierre	60.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme GILLES-KREMER Genevieve	MRP CS	+ Pôle de Biologie - Laboratoire (Institut de Virologie / PTM HUS et Faculté)	45.01 Bactériologie-Virologie ; Hygiène hospitalière Option : Bactériologie-Virologie-Biologique
M. GILLOT François	MRP CS	+ Pôle de Pathologie digestives, hépatiques et de la transplantation - Serv. de chirurgie générale, hépatique et endocrinienne et Transplantation / HP	63.02 Chirurgie générale
M. GILLOT René-Dominique	MRP CS	+ Pôle de Pathologie thoracique - Service de Chirurgie Thoracique / Nouvel Hôpital Civil	61.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
M. GILLES Luc Mathias	MRP CS	+ Pôle d'Uro-Hématologie - Service d'hématologie / CAAS	47.01 Hématologie - Transfusion Option : Hématologie
M. GILLET Benoît	MRP CS	+ IHU - Institut Hospitalo-Universitaire - Hôpital Civil	43.02 Radiologie et imagerie médicale
M. GILLET Aurélien	MRP CS	+ Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A l'intercantonale / Nouvel Hôpital Civil	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option cliniques)
M. GILLES Julien	MRP CS	+ Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A intercantonal / Nouvel Hôpital Civil	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option cliniques)
M. GILLET David	MRP CS	+ Pôle des Spécialités Médicales - Ophtalmologie (SMO) - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	56.02 Ophtalmologie
M. GILLET Bernard	MRP CS	+ Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
M. GILLES Yannick	MRP CS	+ Pôle de cardiologie médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Serv. de Chirurgie Vasculaire et de transplantation rénale / NHC	61.04 Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire Option : chirurgie vasculaire
M. GILLET Philippe	MRP CS	+ Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital de Hautepierre	54.02 Chirurgie pédiatrique
M. GILLET Bernard	MRP 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 GILLES Martine	MRP CS	+ Pôle de Santé publique et santé au travail - Service de Pathologie Professionnelle et Médecine du Travail-CHU	48.02 Médecine et santé au travail

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
M. HANRAES Jacques-Fran	NRP4 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital Hautepierre	60.01 Rhumatologie
M. HANOUQUE Thierry	NRP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SNC - Service de Néphrologie-Dialyse et Transplantation / NHC	62.03 Néphrologie
M. HENRY Yves	RP5 MCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SNC - Service des Maladies infectieuses et tropicales / NHC	45.03 Ophtal - Maladies infectieuses
Mme HELMS Julie	NRP6 MCS	• Pôle Urgences - Réanimation médicales / Centre anticancer - Service de Réanimation Médicale / Nouvel Hôpital Civil	45.02 Médecine transfuse-Réanimation
M. HUCH Édouard	NRP6 MCS	• Pôle Tête et Cou - CE1D - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
M. HUPÉALE Alexis	NRP6 MCS	• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Médicale / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
M. HENRIQUOTTE Marie-Christine	RP5 CS	• Pôle de Médecine Physique et de Réadaptation - Institut Universitaire de Réadaptation / Clermontaux	49.05 Médecine Physique et Réadaptation
M. HUBO Romain	NRP6 CS	• Pôle de Antibio - Institut (Laboratoire) de Dermatologie / PTA / MS et Faculté	45.01 Ophtal - Bactériologie-virologie (clinique)
Mme JAKOBIER Anne-C	NRP6 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service d'Endocrinologie, diabète et nutrition / HC	64.04 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
Mme JEZE, MARG Laurence	NRP6 MCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	61.02 Cardiologie
M. JENTENICH Georges	RP5 CS	• Pôle de Gériatrie - Service de Médecine Interne - Gériatrie / Hôpital de la Robertson - Service Evaluation - Gériatrie / Hôpital de la Robertson	63.01 Ophtal - gériatrie et Biologie du vieillissement
Mme KESSLER Laurence	NRP6 MCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service d'Endocrinologie, Diabète, nutrition et Addictologie / Méd B / HC	64.01 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
NESSLER Romain	NRP6 MCS	• Pôle de Pathologie Infectieuse - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	61.01 Pneumologie
M. KRO Michel	NRP6 MCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Cardiovasculaire / Nouvel Hôpital Civil	61.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Mme KOTIGANDY Anne-Sophie	NRP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SNC - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC	47.03 Immunologie (option clinique)
M. KREMER Stéphane	NRP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Service Imagerie II - Neurologie Cérébrovasculaire - Pédiatrie / HP	43.02 Radiologie et Imagerie médicale (option clinique)
M. KRE PASCAL	NRP6 CS	• Pôle médecine-Imagerie des Maladies - Service de Néonatalogie et Réanimation néonatale (Pédiatrie / NHP)	64.01 Pédiatrie
M. KURTZ Jean-Emmanuel	RP5 MCS	• Pôle d'Onco-hématologie - Service d'hématologie / ICANS	47.02 Ophtal - Cancérologie (clinique)
Mme LALANNE Laurence	NRP6 CS	• Pôle de Psychiatrie, Soins mentale et Addictologie - Service d'Addictologie / Hôpital Civil	69.03 Psychiatrie d'adultes - Addictologie (Ophtal - Addictologie)
M. LANG Hervé	NRP6 MCS	• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Urologique / Nouvel Hôpital Civil	62.04 Urologie
M. LANGE Vincent	RP5 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie 1 / Hôpital de Hautepierre	64.01 Pédiatrie
Mme LEAY Anne	NRP6 MCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale cardio-vasculaire - Service de Chirurgie vasculaire et de Transplantation hépatique / NHC	61.04 Ophtal - Chirurgie vasculaire
M. LE MINOR Jean-Marc	NRP6 MCS	• Pôle d'Imagerie - Institut d'Anatomie Normale / Faculté de Médecine - Service de Neuroanatomie - d'Imagerie Cérébrovasculaire et Interventionnelle / HP	42.01 Anatomie
LEISSNER Jean-Marc	RP5 CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie générale et spécialisée / LGS / NHC - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / Hautepierre	62.03 Sciences Biologiques de l'Homme
M. LEFEBRE D-	NRP6 MCS	• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	63.03 Dermato-oto-rhino-ORL
M. LEBRETON Philippe	RP5 MCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie de la Main - SOS Main / Hôpital de Hautepierre	60.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
M. LÉDOLÉ Gabriel	NRP6 MCS	• Pôle d'Onco-hématologie - Service d'Onco-hématologie / ICANS	47.02 Cancérologie / Radiobiologie Ophtal - Cancérologie
M. LEONARD Manuel	NRP6 MCS	• Pôle de Biologie - Département Génétique fondamentale et cancer / IGEMC	64.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologie)
M. LEROUX Thierry	NRP6 MCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SNC - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC	47.03 Immunologie (option clinique)
Mme MASTAUX Carole	NRP6 MCS	• Pôle de Pathologie Infectieuse - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	61.01 Pneumologie - Artérite
Mme MATHEUR Corine	NRP6 CS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Unité de Sérologie / ICANS	64.03 Gynécologie-Obstétrique - Gynécologie Médicale
M. MAUREL Laurent	NRP6 CS	• Pôle d'Onco-hématologie - Laboratoire d'Hématologie Biologique - Hôpital de Hautepierre - Institut d'Hématologie / Faculté de Médecine	47.01 Hématologie / Transfusion Ophtal - Hématologie Biologique

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Section du Conseil National des Universités
MAZZUCCELLI Jean-Philippe	NRP6 CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Cardio-vasculaire / Nouvel Hôpital Civil	81.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
MERARD Didier	NRP6 ICS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale (FTM HUS)	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
MERTES Paul-Marie	RPS CS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation chirurgicale / NHC	48.01 Color : Anesthésiologie-Réanimation (option médecine)
MIRAL Alain	NRP6 ICS	• Institut de Physiologie / Faculté de Médecine • Pôle de Pathologie Thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations Fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
MIRAL Nicolas	NRP6 ICS	• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Laboratoire de Biostatistique / Hôpital Civil • Biostatistiques et Informatique / Faculté de médecine / Hôpital Civil	46.04 Biostatistiques, informatique, Médecine et Technologies de Communication (option biologique)
MIZAN Farhat	NRP6 CS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antiodon - Service de Réanimation Médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02 Réanimation
MONASSE Laurent	NRP6 CS	• Pôle de Pharmacologie-médecine - Labor. de Neurobiologie et Pharmacologie cardio-vasculaire- EA7205/Fac	48.03 Color : Pharmacologie fondamentale
MORILLON Olivier	NRP6 ICS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	41.02 Cardologie
MULLER Nicole	NRP6 CS	• Pôle de spécialités médicales - Ophtalmologie / SMU - Service de Néphrologie-Dialyse et Transplantation / NHC	82.03 Néphrologie
MUTER Didier	RPS ICS	• Pôle Hépato-digestif de l'Hôpital Civil - Service de Chirurgie Viscérale et Digestive / NHC	82.02 Chirurgie digestive
NAMER Issa Jacques	NRP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Médicale / ICANS	43.01 Biophysique et Médecine Nucléaire
NEL Georges	NRP6 ICS	• Pôle d'Imagerie - Service de radiothérapie / ICANS	47.07 Cancérologie ; Radiothérapie Color : Radiothérapie Oncogène
NELLEC	NRP6 ICS	• Pôle d'Anesthésie-Réanimation Chirurgicale SAMU-SMUR - Service Anesthésiologie et de Réanimation Chirurgicale / HP	48.01 Anesthésiologie-Réanimation
ONWA Michel	NRP6 ICS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie B - Imagerie viscérale et cardio-vasculaire / NHC	43.02 Radiologie d'imagerie médicale (option clinique)
OUYAM Patrick	RPS CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	81.02 Cardiologie
Mme OLIANO Anne	NRP6 ICS	• Pôle de Pathologie Thoracique - Service de Chirurgie Thoracique / Nouvel Hôpital Civil	81.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Mme PALLARD Catherine	NRP6 CS	• Pôle médico-chirurgicale de Pédiatrie - Service de Pédiatrie III / Hôpital de Hautepière	84.01 Pédiatrie
PARROT Thierry	NRP6 ICS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Centre de formation et de recherche en pédiatrie des services de la santé / Faculté	48.06 Réanimation ; Médecine d'urgence Color : Médecine d'urgence
Mme PERRETTA Gloria	NRP6 ICS	• Pôle Hépato-digestif de l'Hôpital Civil - Service de Chirurgie Viscérale et Digestive / Nouvel Hôpital Civil	82.02 Chirurgie digestive
PESSIS Patrick	NRP6 CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie Viscérale et Digestive / Nouvel Hôpital Civil	82.02 Chirurgie Digestive
PERT Thierry	CSp	• ICANS - Département de médecine oncologique	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie Color : Cancérologie Clinique
PLOT Xavier	NRP6 ICS	• ICANS - Département de médecine oncologique	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie Color : Cancérologie Clinique
RATHIERE Julien	NRP6 CS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésie et de Réanimation Chirurgicale / Hautepière	48.01 Anesthésiologie-réanimation ; Médecine d'urgence (option clinique)
RECHANC Alain	NRP6 ICS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Détrologie (MIRNED) - Service de Médecine Interne et Nutrition / Hôpital de Hautepière	44.04 Nutrition
ROUET François	NRP6 CS	• Pôle Tête et Cou - Service de Neurochirurgie / Hôpital de Hautepière	49.02 Neurochirurgie
R BAUL Jean-Etienne	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Service de Médecine Légale - Consultants d'Urgence médico-légales et Laboratoire de Toxicologie / Faculté et NHC • Institut de Médecine Légale / Faculté de Médecine	48.03 Médecine Légale et droit de la santé
REBUCK Jean-Marc	NRP6 ICS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Hépatito-Gastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive / HP	82.01 Color : Gastro-entérologie
RIBAUD Anne	NRP6 ICS	• Pôle de Biologie - Département Biologie du développement et cellules souches / ICBC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
ROUÉ Serge	NRP6 CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	83.02 Chirurgie générale
ROUVE Daniel	NRP6 ICS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	83.02 Chirurgie générale
Mme ROSSIGNOL-SERVAUD Sylvie	NRP6 ICS	• Pôle médico-chirurgicale de Pédiatrie - Service de Pédiatrie I / Hôpital de Hautepière	84.01 Pédiatrie
Mme ROU Catherine	NRP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie B - Imagerie viscérale et cardio-vasculaire / NHC	43.02 Radiologie-d'imagerie médicale (option clinique)
RYNIEC Nicolas	NRP6 ICS	• Pôle de Gynécologie Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / HP	84.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Color : Gynécologie-Obstétrique

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
ENIER Amaul	VRP VC	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
SAULOU Erik-Axel	VRP VC	• Pôle de Santé publique et Santé au Travail - Services de Santé Prévention / Hôpital Civil • Gérontologie et Informatique / Faculté de médecine / HC	46.04 Épidémiologie, Informatique médicale et Technologies de Communication (option Biologique)
SAUBAT Christian	VRP CC	• Pôle d'Urologie, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Urologique / Nouvel Hôpital Civil	52.04 Urologie
Mrs SOUATZ Claude	VRP CC	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
Mrs SCHILLARD Anne	VRP VC	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic Génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option Biologique)
SCHROEDER Francis	VRP CC	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipain - Service de Réanimation médicale / Hôpital de Hautepierre	45.02 Réanimation
Mrs SCHROEDER Christin	VRP CC	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychothérapie pour Enfants et Adolescents / HC	49.04 Pédiopsychiatrie / Addictologie
SCHLITZ Philippe	VRP VC	• Pôle Tête et Cou - OTC - Service d'ORL-Neuro-otologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01 Otorhino-laryngologie
EDIFY Lawrence	VRP CC	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Hépatogastro-entérologie et d'Assistance Nutritionnelle	52.01 Gastro-entérologie, Hépatologie / Addictologie Oncol., Hépatologie
SELIA Jean	VRP VC	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Gériatrie (MRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital de Hautepierre	50.01 Rhumatologie
STEPHA Dominique	VRP CC	• Pôle cardiologie médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service des Maladies vasculaires-HTA-Pharmacologie d'urgence/HC	51.04 Oncol. / Médecine vasculaire
Mrs TRANCHANH Lydette	VRP CC	• Pôle Tête et Cou - OTC - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
VEJON Francis	VRP CC	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie 1 - Imagerie structurale, CRL et mammaire / HP	43.02 Radiologie et Imagerie médicale (option Clinique)
VEITCH Michel	VRP VC	• Pôle de Santé publique et Santé au Travail - Département de Santé Publique / Soutier 3 - Épidémiologie et Économie de la Santé / Hôpital Civil • Laboratoire d'Épidémiologie et de Santé Publique / HC / Faculté	46.01 Épidémiologie, Économie de la Santé et Prévention (option Biologique)
VICTOR Denis	VRP VC	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Gériatrie (MRNED) - Service de Médecine Interne, Diabète et Maladies métaboliques/HC	52.01 Oncol. / Gastro-entérologie
VOALLET Pierre	VRP CC	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie d'Urgences, de liaison et de Psychogériatriologie / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
VUILLET Stéphane	VRP VC	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Pathologies Tropicales / Faculté	54.05 Hépatite et métracans du développement et de la reproduction (option Biologique)
VOEL Thomas	VRP CC	• Pôle de Génère - Service de soins de suite et réadaptation gériatrique - Hôpital de la Robitaille	51.01 Option - Génère et biologie du vieillissement
WIEBER Jean-Christophe-Pierre	VRP CC	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne / Nouvel Hôpital Civil	55.01 Option - Médecine Interne
WOLF Philippe	VRP VC	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie Générale et de Transplantation multiviscères / HP - Coordinateur des activités de prélèvement et transplantation des MU	55.02 Chirurgie générale
Mrs VOULFF Valérie	VRP CC	• Pôle Tête et Cou - Unité Neurovasculaire / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie

HC : Hôpital Civil - HP : Hôpital de Hautepierre - NHC : Nouvel Hôpital Civil - P. IM = Hôtel, Institut de microbiologie

\* CC : Chef de service ou Néobus Chef de service hospitalier - Csp : Chef de service par interim - CC : Chef de service provisoire (par an)

CU : Chef d'unité fonctionnelle

PO : Pôle-PRP (Responsable de Pôle) ou VRP (Non-Responsable de Pôle)

Caru : Consultant hospitalier (qualifié des fonctions hospitalières sans chef de service)

Dr : Directeur

#### AM - PROFESSEUR ASSOCIÉ DES UNIVERSITÉS

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
CAVALO Laurent	VRP CC	• Pôle Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Soins palliatifs / NHC	46.05 Médecine palliative
FAURSTICH Françoise	CC	• Pôle Hépatogastro - Service de Gastro-Entérologie - NHC	52.02 Gastro-Entérologie
SAVAT Eric	CC	• Pôle Tête-Cou - Centre d'Évaluation et de Traitement de la Sourde / HP	48.01 Thérapeutiques, Médecine de la Sourde, Addictologie

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

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
AGN André		• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine nucléaire et Imagerie Moléculaire / IGANS	43.01 Biophysique et Médecine nucléaire
Mme AYMÉ-DETRICH Estelle		• Pôle de Pharmacologie - Unité de Pharmacologie clinique / Faculté de Médecine	48.03 Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique, toxicologie Option : pharmacologie fondamentale
BELOTHEINE Jean		• Pôle de Spécialités médicales-Oncologie / EMC - Service de Néphrologie-Transplantation / NHC	52.03 Néphrologie
Mme BIANCALANA Yvonne		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic Génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologie)
BONNET Cyrille		• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine nucléaire et Imagerie Moléculaire / IGANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire (option diagnostic)
BOUSSES Olivier		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
BOYER Pierre		• Pôle de Biologie - Institut de Biotechnologie / Faculté de Médecine	45.01 Bactériologie-Virologie / Hygiène Hospitalière Option Bactériologie-Virologie et Biologie
Mme BRU Yvonne		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale/PTM HUS • Institut de Parasitologie / Faculté de Médecine	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologie)
Mme BURCI Carole		• Pôle d'Imagerie - Service de médecine nucléaire et imagerie moléculaire / IGANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
CARPITO Raphaël		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie Biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03 Immunologie
CAZATI Roberto		• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie Anatomodermatologique / NHC	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option diagnostic)
Mme CHELIAH Estelle		• Pôle Neuro-Gériatrie - Service de Neurologie / HP	49.02 Neurologie
CIBALIC Jocelyne		• Pôle de Biologie - Département de Biologie structurale Intégrative / IGDMC	47.02 Cancérologie Pathologique (option biophysique)
CHERIEF Thomas		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie Biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03 Immunologie (option biologie)
CHIGLET Philippe		• Pôle d'Imagerie - DFC237 - Imagerie Fonctionnelle / HP	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
CERQUEIL Frédéric		• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipain - Service de Réanimation médicale / (Mars) de Neuchâtel	48.02 Réanimation
Mme CORDONNIER Emma Noémie		• Pôle d'activités médicales d'urgence Cardio-vasculaire - Service des Maladies vasculaires et TA-Pharmacologie clinique / NHC	51.04 Option : Médecine vasculaire
DALI-YOUSSEF Ahmad Ibrahim		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et Biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
DAMON François		• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / EMC - Service des Maladies infectieuses et tropicales / NHC	45.03 Option : Maladies infectieuses
DELECRU Jean-Baptiste		• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	51.02 Chirurgie générale
DEVY Olivier		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologie)
Mme DIMICKLER Yvonne		• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautelècle	49.01 Neurologie
DUJE Pascal		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme ENACHE Iris		• Pôle de Pathologie Fonctionnelle - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / IGDMC	44.02 Physiologie
Mme FARRUCIA-JACOMON Annie		• Pôle de Biologie - Service de Médecine Urgence - Consultation d'hygiène médico-sanitaire et - Laboratoire de Toxicologie / -adulte et HP • Institut de Médecine Légale / Faculté de Médecine	45.03 Médecine Légale et droit de la santé
FEUER René-Alain		• Pôle Tête et Cou - CETD - Centre d'Investigation Clinique (CIC) - AXS / Hôpital de Hautelècle	48.04 Thérapeutique, Médecine de la douleur, Addictologie
FUJEDI Daria	CS	• Pôle de Biologie - Labo. de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS et Faculté	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologie)
FURCHER Jean		• Institut de Physiologie / Faculté de Médecine • Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie / Hôpital Civil	44.01 Physiologie (option clinique)
GATNER Pierre		• Pôle de Biologie - Laboratoire Institut de Biologie / PTM HUS et Faculté	44.01 Bactériologie-Virologie / Hygiène Hospitalière Option Bactériologie-Virologie biologique
GANNON Margherita		• Pôle de Pathologie Fonctionnelle - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologie)
GET Vincent		• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / EMC - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC	47.04 Immunologie (option clinique)
GRILLON Antoine		• Pôle de Biologie - Institut d'Anatomie de Biologie / PTM HUS et Faculté	44.01 Option : Bactériologie-virologie (biologie)

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
M. BRÉHA Jean		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biologie cellulaire (option biologique)
M. FROUJ Jean-Louis		• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SNC - Service de Médecine interne et d'immunologie clinique / H-C	47.01 Immunologie (option clinique)
Mme HERSH RASTO Lucie		• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
Mme JELE Fatima		• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS - Service de Biophysique et de Médecine Nucléaire / NHC	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
M. JACINER Philippe		• Pôle de Biologie - Département Génétique Knichomèle et associé / GSKC	47.04 Génétique (option biologique)
Mme JEMEL Virginie		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
M. KOH Gaudence		• Institut d'Anatomie Normale - Faculté de Médecine	42.01 Anatomie (Option clinique)
Mme KRASHY PACH Agathe		• Pôle de Médecine Physique et de Rééducation - Institut Universitaire de Rééducation / Clemenceau	49.01 Médecine Physique et Rééducation
Mme LANCHE Yvonne		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme LAKES Béatrice		• Institut d'Histologie / Faculté de Médecine • Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Huelguern	42.02 Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
M. LAMX Thomas		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biologie cellulaire
Mme LEONNE Rose		• Pôle de Gynécologie Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Huelguern	54.01 Gynécologie-Obstétrique / gynécologie médicale / Gynécologie-diagnostique
M. LEROUAND Céline		• Pôle de Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-Vénérologie
M. LHERITTE Béatrice		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Huelguern	42.01 Anatomie et cytologie pathologiques
M. LUTZ Jean-Christophe		• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Plastique et Maxillo-faciale / Hôpital Civil	55.03 Chirurgie maxillo-faciale et somatologie
M. MILET Laurent		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie biologique / Hôpital de Huelguern et NHC	44.03 Biologie cellulaire (type mixte - biologique)
Mme MOUTOU Odile et M. BUNTHINER	CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic préimplantatoire / CMDD Smoligneux	54.02 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
M. MILLER Jean		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
Mme MULLIER Anne		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Huelguern	42.01 Anatomie et Cytologie Pathologiques (Option Clinique)
Mme MURRY Nadine		• 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)
M. PENCHEZ Erwan		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
M. PFF Alexandre		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS	45.02 Parasitologie et mycologie
Mme PIRON Annie		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / NHC	47.04 Génétique (option biologique)
M. POU Tadi		• Pôle d'Imagerie - Unité de Neuroimagerie interventionnelle / Hôpital de Huelguern	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
Mme POUZOL Louise		• Pôle de Biologie - Service de Génétique Médicale / Hôpital de Huelguern	47.01 Génétique (type clinique)
M. PREYSS Gilles		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Culture / Bactériologie-antibiologie (biologique)
Mme RAOUSAN Jeanne Vignat		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.01 Immunologie (option biologique)
Mme REIX Fabrice		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et Biologie moléculaire / NHC - Service de Chirurgie / ICANS	44.01 Biophysique et médecine nucléaire
Mme ROUJ Nasser		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie et des Maladies Infectieuses / NHC	44.02 Psychologie (option clinique)
M. ROUE Amal (et. A)		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et Biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire (option biologique)
Mme ROUWEI Eglantine		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie biologique / Hôpital de Huelguern	47.01 Hématologie / transfusion (type mixte / Hématologie)
Mme SLEPPEZ Danièle		• Pôle Télé et Ouf - Service de Neurologie - Unité de Pathologie du Sommeil / HC	48.01 Neurologie
Mme SAGU Anne		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS - Institut de Parasitologie / Faculté de Médecine	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
Mme SCHLIEDNER Sylvie		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
M. CHAMU Fabrice		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Biochimie / PTM H.U.S et Faculté	45.01 Option : Bactériologie-Virologie (option) (urgente)
Mme SOUS Nazim		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / Hôpital de Hautepierre	45.01 Bactériologie-Virologie ; Hygiène Hospitalière Option : Bactériologie-Virologie
Mme SORDET Christèle		• Pôle de Médecine interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MARNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital de Hautepierre	50.01 Rhumatologie
Mme TAACRANE-REBOUL Emie		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Biochimie / PTM H.U.S et Faculté	45.01 Option : Bactériologie-virologie (biologique)
PAHS Gary		• Pôle de Pathologie Fonctionnelle - Service de Physiologie et Explorations Fonctionnelles / HEC	44.02 Physiologie (option clinique)
Mme TAOUZI Suzelle		• Pôle médecine-chirurgie de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital de Hautepierre	54.02 Chirurgie Infantile
TRISTE Michel		• Pôle de Biologie - Service de Biologie de la Reproduction / CMCO Sédillacéin	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologie)
WILLAT Laurent		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie Biologique - Hôpital de Hautepierre	47.01 Hématologie / Transfusion Option Hématologie Biologique
Mme VILFARECH Aurélie		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / Hôpital Civil	45.01 Bactériologie-Virologie ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie-Virologie (biologique)
Mme WILLARD Océane		• Pôle de Biologie - Labor. de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM H.U.S et Fac	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
Mme ZAKOSZYC Anne ép. MARCANTON		• Pôle Médecine-Chirurgie de Pédiatrie - Service de Pédiatrie / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
M. Joffroy		• Pôle de Pathologie Fonctionnelle - Service de Physiologie et d'Explorations Fonctionnelles / HEC	44.02 Physiologie (option clinique)

### B2 - PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS (monoappartenant)

P. SORAF Christian Pierre	Laboratoire d'Épidémiologie des Sciences de la Vie et de la Santé (LESVS) Institut d'Anatomie Pathologique	72	Épidémiologie - Histoire des sciences et des Techniques
---------------------------	---	----	---

### B3 - MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS (monoappartenant)

Mme CHAGRA Elise	ECUBE-UHR 7367 - Epine (M.S) Faculté de Médecine	69	Neurosciences
M. DELPECHER Jean-Pierre	ECUBE-UHR 7367 - Epine (M.S) Faculté de Médecine	69	Neurosciences
M. KESSEL Mire	Laboratoire d'Épidémiologie des Sciences de la Vie et de la Santé (LESVS) Institut d'Anatomie Pathologique	72	Épidémiologie - Histoire des sciences et des Techniques
M. LANDRE Lionel	ECUBE-UHR 7367 - Epine (M.S) Faculté de Médecine	69	Neurosciences
Mme MIRALLES Odile	Laboratoire d'Épidémiologie des Sciences de la Vie et de la Santé (LESVS) Institut d'Anatomie Pathologique	72	Épidémiologie - Histoire des sciences et des Techniques
Mme CORFONE Valérie	Laboratoire d'Épidémiologie des Sciences de la Vie et de la Santé (LESVS) Institut d'Anatomie Pathologique	72	Épidémiologie - Histoire des sciences et des Techniques
Mme THOMAS Magali	Laboratoire d'Épidémiologie des Sciences de la Vie et de la Santé (LESVS) Institut d'Anatomie Pathologique	72	Épidémiologie - Histoire des sciences et des Techniques
M. VAGNERON Frédéric	Laboratoire d'Épidémiologie des Sciences de la Vie et de la Santé (LESVS) Institut d'Anatomie Pathologique	72	Épidémiologie - Histoire des sciences et des Techniques
M. ZIMMER Anne	Laboratoire d'Épidémiologie des Sciences de la Vie et de la Santé (LESVS) Institut d'Anatomie Pathologique	72	Épidémiologie - Histoire des sciences et des Techniques

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

Pr. Ass. **MIMAS** Claire  
 Pr. Ass. **GRÉS** Jean-Luc  
 Pr. Ass. **GROBDEUTZ** Odile  
 Pr. Ass. **GUILLOUPE** Iléane  
 Pr. Ass. **HIL** Philippe  
 Pr. Ass. **ROUGER** Fabrice

**C2 - MAÎTRE DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE - TITULAIRE**

Dr **CHAMPÉ** Aurélie  
 Dr **LORENZO** Véra

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

Dr **DELAUDRIE** Chloé  
 Dr **JACQUIN** Angèle  
 Dr **HOLLANDER** David  
 Dr **SAVIGNÉ** Anne-Elisabeth  
 Dr **SCHMITT** Yannick

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

Dr <b>ATTEU</b> Dominique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie</li> <li>• Service de Néonatalogie pédiatrique spécialisée et de surveillance continue / HP</li> </ul>
Dr <b>COMTE</b> Math	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pôle Oncologie médico-chirurgicale et d'Hématologie</li> <li>• Service d'Oncologie Médicale / CANC</li> </ul>
Mme Dr <b>GOUREUX</b> Stéphanie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pôle de Pharmaco-génétique</li> <li>• Service de Pharmaco-Genétique / Nouvel Hôpital Civil</li> </ul>
Dr <b>ARCHER</b> Fabrik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pôle de Gériatrie</li> <li>• Service de Soins de suite de Longue Durée et d'Accueil temporaire / EHPAD / Toulouse</li> </ul>
M. <b>CHIFFRE</b> Nicolas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pôle de Spécialités Médicales - Ophtalmologie - Hygiène (SNC)</li> <li>• Service des Maladies Infectieuses et Tropicales / Nouvel Hôpital Civil</li> </ul>
Dr <b>MSIND</b> Gabriel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pôle de Santé Publique et Santé au Travail</li> <li>• Service de Santé Publique - CHU / Hôpital Civil</li> </ul>
Mme Dr <b>PEIT</b> Flavie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pôle de Spécialités Médicales - Ophtalmologie - Hygiène (SNC)</li> <li>• JCSA</li> </ul>
Dr <b>FREDDO</b> Claire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pôle de Gynécologie et d'Obstétrique</li> <li>• Service de Gynécologie Obstétrique / CANC</li> </ul>
Dr <b>REY</b> Gaël	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pôle Spécialités Médicales - Ophtalmologie / SNC</li> <li>• « Le Malade » - Centre de soins de rééducation vertébrale VH / Nouvel Hôpital Civil</li> </ul>
Mme Dr <b>WINN</b> Clémentine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pôle Urgences</li> <li>• Service de Chirurgie Sépique / Hôpital de Hautepierre</li> </ul>
Mme Dr <b>ROCHERES</b> Catherine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pôle de Gynécologie et d'Obstétrique</li> <li>• Centre Clinico-Diagnostique d'AMP / CANC</li> </ul>
Dr <b>THOMAS</b> Olivier	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pôle Médico-Chirurgical de Pédiatrie</li> <li>• Service des Urgences Médico-Chirurgicales pédiatriques / Hôpital de Hautepierre</li> </ul>
Mme Dr <b>WEISS</b> Anne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pôle Urgences - SAMU / Médecine Intensive et Réanimation - SAMU</li> </ul>

## F1 - PROFESSEURS EMÉRITES

- a. de droit à vie (membres de l'Ordre)  
CHAMPON Pierre (Médecine et biologie moléculaire)  
MANDEL Jean-Louis (Généraliste, oncologie moléculaire et cellulaire)
- b. pour trois ans (1er septembre 2020 au 31 août 2023)  
BELLECO Jean-Pierre (Service de Pathologie)  
CHRISTMANN David (Activités infectieuses tropicales)  
DANON Jean-Marc (Psychiatrie)  
GILCHER Yann (Pneumologie)  
KEMPE Jean-François (Chirurgie orthopédique et de la main)  
KOFFERSCHMITT Jacques (Urgences médico-chirurgicales Adultes)  
MULLER André (Centre d'Évaluation et de Traitement de la Douleur)  
ROUL Gérard (Cardiologie)
- c. pour trois ans (1er septembre 2021 au 31 août 2024)  
DANON Anne (Pédiatrie, accoucheuse)  
DEMLINCH Pierre (Anesthésiologie et Réanimation chirurgicale)  
HEINREICH Renaud (Hématologie)  
STEBE Jean-Paul (Chirurgie du rachis)
- d. pour trois ans (1er septembre 2022 au 31 août 2025)  
MIELE SUOBI Elisabeth (Pneumologie)

## F2 - PROFESSEUR des UNIVERSITÉS ASSOCIÉ (mi-temps)

V. BOUET Lu                      CHUJJI                      IRCAD

## F3 - PROFESSEURS CONVENTIONNÉS DE L'UNIVERSITÉ

Dr CHARRON Dominique	(2019-2020)
Dr KINTZ Pascal	(2019-2020)
Dr LANDWYLER G.	(2019-2020)
Dr WAHE Ankit	(2019-2020)
Dr YASTELI Amel	(2019-2020)
Dr REIS Jacques	(2019-2020)
Dr KONRAD Catherine	(2019-2020)



## SERMENT D'HIPPOCRATE

« Au moment d'être admis à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité. Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux. Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions.

J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences. Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçu à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré et méprisé si j'y manque ».

## REMERCIEMENTS

A Monsieur le Professeur Julien POTTECHER,

Vous me faites l'honneur d'être le président de mon jury de thèse et je vous en suis reconnaissant. Veuillez trouver dans ce travail, l'expression de mes remerciements les plus sincères et ma reconnaissance pour l'enseignement et les valeurs que vous m'avez transmis en cours magistraux comme en stage clinique au cours de mon internat.

A Monsieur le Professeur Pierre DIEMUNSCH,

Je vous remercie chaleureusement de m'avoir donné l'occasion de réaliser ce travail de thèse ainsi que de m'avoir soutenu et conseillé pour notre communication orale au congrès de la SFAR 2023. Vos commentaires perspicaces ont contribué à perfectionner cette thèse.

Votre motivation et votre dévouement à la recherche sont un exemple et une inspiration du quotidien pour tous. Un grand merci.

A Monsieur le Docteur Gilles MAHOUDEAU,

Un très grand merci pour tout le soutien, le temps, les conseils et les remarques constructives que tu m'as apporté au cours de ce travail qui m'ont permis de l'optimiser. Merci de m'avoir accueilli au sein de l'UNISIMES. Je suis ravi de te savoir parmi les membres du jury. Encore merci.

A Monsieur le Professeur Éric NOLL,

Je vous remercie d'avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse. J'en suis très honoré. Merci de m'avoir réorienté vers Gilles et Pierre pour ce travail. Merci pour les divers enseignements disciplinaires lors de mon passage au sein de votre équipe. C'était avec hâte que j'attends de travailler à nouveau à vos côtés afin de perfectionner mes compétences. Veuillez trouver dans ce travail l'expression de mes plus sincères remerciements et de mon profond respect.

A nos secrétaires Gabrielle, Sandrine, Anne et Jennyfer,

Je vous remercie chaleureusement pour votre travail quotidien, votre disponibilité et votre bonne humeur.

A Monsieur Mickael SCHAEFFER,

Merci d'avoir accepté de réaliser les analyses statistiques de cette étude. Merci également pour votre disponibilité, vos explications et le temps que vous avez investi dans ce travail.

A mes parents,

C'est, d'une part, physiquement grâce à vous si j'en suis là aujourd'hui, merci Mère nature. Mais d'autre part et avant tout psychiquement. Et oui, si je suis devenu celui que je suis, c'est bien grâce aux valeurs, fortes et nobles, que vous m'avez inculqué et l'équilibre si sain que vous m'avez procuré, me procurez au quotidien.

A Olga, à Antoine,

Merci d'être celle que tu es Sœurette, je suis de jour en jour toujours plus fier de toi. Tu as eu la chance d'hériter de tous les points positifs de nos vieux ! Je suis presque jaloux de ta vie actuelle... Presque.

Merci à toi Antoine de rendre heureuse ma sœur et de partager tes passions et ta faim de vivre avec nous. Dommage que tu sois nul aux jeux de société !

A ma p'tite Pipoush,

Déjà 7 ans que tu me supportes, je ne sais vraiment pas comment tu fais ! Malgré mon caractère pas toujours commode, tu es toujours aussi souriante, de bonne humeur, positive, entreprenante. Dommage que ta beauté, rayonnante soit-elle, n'ait pas d'effet sur mon bronzage tout palot. Merci de ton soutien au quotidien. J'ai tous les jours le sourire à l'idée de te retrouver toi et les poilus à la maison.

A Spyke et Pouplipette,

Aussi poilus qu'odorant, vous êtes bien trop attachants. Double ration de pâtée ce soir ! Sauf pour toi poupette, faut que tu maigrisses.

A ma Velcrotte,

Partie trop tôt, on pense à toi. Tu restes notre poilue préférée !

A Francis et Jérémy,

Présents depuis bien trop longtemps mais finalement toujours pas assez, c'est les valeurs sûres, c'est les bases solides. Plus le temps passe plus la distance nous sépare mais malheureusement pour elle, les liens demeurent trop forts pour éroder ne serait-ce qu'un peu cette relation... A toute pour l'apéro les gars

A Manu, Orane, Quentin, Céline, Greg,

Pas de jaloux, j'ai mis les noms au hasard, j'en oublie déjà beaucoup et vous mériteriez chacun votre propre paragraphe, mais vous me connaissez j'y accorde peu d'importance !

Vous avez bien sûr tous une place spéciale « in my taciturn's heart ». Toujours un plaisir de passer du temps avec vous et ce n'est pas fini !

Manu skip t'as qu'une parole donc on t'attend sur Gotham City pour soulever de la fonte. Greg tu sais ce qu'il te reste à faire si tu veux manger des cordons bleus bien protéinés au munster. HEUSS ! Orane si tu veux des conseils pour faire maigrir Oggy, bah on n'en a aucun à te donner, chacun sa m\*\*\*\* ! Quand tu veux je te tartine au ping pong

Cheline ! Quentinho ! P'tite mousse à la maison CHEZ NOUS ? OU.... P'tite cloche ?

A Fufu, la popoteuse folle qui nous rappelle tous les jours qu'on a bien fait de prendre des chats même si ce n'est pas tout le temps vrai... TOTOTOO

A toute la clique de Strasbourg qui se reconnaîtront, BIG UP

A ma 2<sup>e</sup> femme, ma console,

Que dire... Que serais-je sans toi ? Un homme plus reposé ? Plus sociable ? Plus assidu sur mon travail ? Plus épanoui ? Ah qu'est-ce que je raconte, oublie ça va ! A toute Apex

A tous mes co-internes, à ma promo, un plaisir de faire partie de cette aventure avec vous.

A mes proches, toutes les personnes non citées mais qui mériteraient tout autant d'y figurer.

## **ABREVIATIONS**

AG : anesthésie générale

CHU : centre hospitalo-universitaire

CJP : critère de jugement principal

CJS : critères de jugement secondaires

DESAR : interne en formation d'anesthésie réanimation

ECR : Etude contrôlée randomisée

eIADE : étudiante IADE

IADE : infirmière anesthésiste diplômée d'Etat

ID : intubation difficile

IOT : intubation oro-trachéale

LD : laryngoscopie directe

MAR : médecins anesthésistes-réanimateurs

MG : McGrath

POGO : pourcentage d'orifice glottique observable

RFE : recommandations formalisées d'experts

SFAR : société française d'anesthésie réanimation

UNISIMES : unité de simulation européenne en santé

VL : vidéolaryngoscope

VP : VisionPro

## Table des matières

ABREVIATIONS.....	19
1. Introduction.....	22
2. Matériels et Méthodes.....	29
2.1 Conception de l'étude.....	29
2.2 Participants.....	29
2.3 Matériels.....	29
2.4 Intervention.....	30
2.5 Critères de jugement.....	31
2.6 Collecte des données.....	31
2.7 Analyse statistique.....	31
3. Résultats.....	33
3.1 Critère de jugement principal : Qualité de l'image.....	33
3.1.1 Sur l'ensemble des participants.....	33
3.1.2 En distinguant Seniors - Juniors.....	34
3.1.3 Modélisation en fonction de l'expérience.....	35
3.2 Critères de jugement secondaire.....	36
3.2.1 Succès d'IOT au 1 <sup>er</sup> essai.....	36
3.2.2 Temps d'intubation oro-trachéale.....	37
3.2.3 Bon positionnement de la sonde d'IOT.....	40
3.2.4 Qualité du champ de vision.....	40
3.2.5 Eblouissement.....	43
3.2.6 Ergonomie.....	45
3.2.7 Durabilité.....	48
3.2.8 Expérience.....	51
3.2.9 Facilité.....	54

3.2.10 Satisfaction .....	57
3.2.11 Fiabilité.....	60
Discussion .....	63
Conclusion.....	65
Annexes .....	67
Bibliographie.....	70
Déclaration sur l'honneur.....	74
Résumé.....	75

## 1. Introduction

La mortalité dû à l'anesthésie en France a fortement régressé ces dernières décennies. Une étude de Lienhart et al. en 2006 décrivait une enquête nationale de 1999 retrouvant une diminution d'un facteur 10 de la mortalité en anesthésie tout score ASA confondu comparé à une précédente enquête nationale de 1980 (1) (2). Des enquêtes similaires dans des pays occidentaux comme le Royaume-Uni, le Canada ou encore les Etats-Unis mettaient en évidence cette même évolution en grande partie dû à la mise en place de recommandations, d'algorithmes décisionnels et à l'évolution des pratiques. En effet, l'obligation pour tout patient anesthésié, d'utiliser une capnographie, une surveillance de l'oxymètre de pouls ainsi que le passage post-opératoire en salle de réveil (SSPI) systématisé, ont permis une diminution importante des décès et/ou complications respiratoires, notamment post-opératoires. Par ailleurs, la mise en place d'un arbre décisionnel pour la prise en charge d'une intubation difficile (ID) imprévue, par exemple, a permis de considérablement diminuer l'incidence des complications dûes aux ID (1) (2) (3) (4).

En 1999, les taux de décès totalement ou partiellement imputable à l'anesthésie étaient, respectivement, de 0,69 et 4,7 pour 100 000 anesthésies générales (AG) (1) (5). Les décès liés à des complications respiratoires (inhalation du contenu gastrique, intubation difficile compliqué d'hypoxie) représentaient environ un tiers de ces décès (3) (4).

Néanmoins, la gestion des voies respiratoires potentiellement difficiles reste un défi clinique majeur. Malgré une incidence d'ID en baisse (1,5% et 8,5% selon les études), avec des échecs d'intubation oro-trachéale (IOT) encore plus rares, les ID sont pourvoyeuses d'une morbi mortalité importante pouvant aller jusqu'à des lésions cérébrales définitives ou jusqu'au décès (2) (4).

Dans le but d'améliorer la sécurité et la préparation des interventions, des tests prédictifs ont été développés pour identifier les patients à risque d'intubation difficile. Ces tests, basés sur des paramètres cliniques et anatomiques, ont montré des résultats encourageants, mais leur fiabilité individuelle reste imparfaite (6) (7) (8) (9).

En raison de la rareté de l'événement qu'est l'intubation difficile, trouver un seuil optimal pour nos outils de dépistage constitue un défi compliqué. En effet, en cherchant à augmenter la sensibilité pour détecter les cas d'intubation difficile, le grand nombre de faux positifs augmentent impliquant un coût supplémentaire certain. En revanche, en privilégiant la spécificité pour minimiser les faux positifs, on risquerait de ne pas identifier certains cas réels

d'intubation difficile avec les conséquences désastreuses qui peuvent en découler. Trouver un équilibre entre ces deux paramètres est donc essentiel pour améliorer l'efficacité de nos outils diagnostiques tout en garantissant une prise en charge optimale des patients (10).

Au cours des dernières années, des efforts considérables ont été déployés pour améliorer ces tests prédictifs. Des études ont exploré la combinaison de plusieurs paramètres afin d'accroître leurs performances et de mieux identifier les patients susceptibles de présenter des difficultés lors de l'intubation. Malgré ces avancées, il est essentiel de reconnaître que même avec des approches combinées, les tests prédictifs ne parviennent pas à atteindre un niveau de fiabilité parfait (11) (12).

Par conséquent, de nombreuses intubations difficiles ne sont reconnues qu'après l'induction de l'anesthésie générale (AG). Une étude danoise de 2015 (13) a mis en évidence que 93% des ID étaient non prévues et seulement 25% des IOT prévues difficiles l'ont réellement été, avec des taux similaires en ce qui concerne la ventilation au masque difficile.

L'intubation sécurisée et efficace est donc une compétence essentielle pour un médecin anesthésiste-réanimateur (MAR), en particulier dans les situations où l'accès aux voies respiratoires est difficile et imprévu.

La sécurisation rapide des voies respiratoires difficiles, au moyen d'une alternative immédiatement disponible et simple d'utilisation à la laryngoscopie directe (LD) est donc une priorité si l'on veut éviter les complications.

Dans ce sens, les dernières décennies ont vu l'émergence de nouveaux dispositifs appelés vidéolaryngoscopes (VL). Ils disposent d'une optique à l'extrémité distale de la lame retranscrivant l'image sur un écran accolé au manche ou indépendant du laryngoscope.

Ces derniers ont révolutionné la prise en charge des voies aériennes difficiles prévues comme imprévues en permettant une meilleure visualisation des structures anatomiques lors de l'intubation, une réduction des échecs d'intubation, une augmentation de la réussite d'IOT dès la première tentative (14) (15) (16) (17) (18) (19) (20) (21) (22) (23) et une diminution des manœuvres accessoires offrant ainsi une alternative précieuse aux laryngoscopes conventionnels. Ils font d'ailleurs désormais partie intégrante des recommandations des sociétés savantes dans les algorithmes de prise en charge de l'intubation difficile prévue comme imprévue (24) (25).

De plus, une étude contrôlée randomisée (ECR) américaine d'août 2023 (26) réalisée sur des patients de médecine d'urgences ou de soins intensifs a mis en évidence un meilleur taux d'IOT

au 1<sup>er</sup> essai par rapport à la laryngoscopie directe sans différence retrouvée sur le taux de complication au décours du geste, renforçant l'utilité d'un vidéolaryngoscope comme outil du quotidien.

Une revue systématique et méta-analyse Cochrane récente de 2022 (27) sur la comparaison entre la vidéolaryngoscopie et la laryngoscopie directe conclue « la vidéolaryngoscopie fournit probablement un profil de risque plus sûr par rapport à la laryngoscopie directe pour tous les adultes subissant une intubation trachéale », la vidéolaryngoscopie étant associée à une incidence moindre d'échec d'IOT, de complications comme l'hypoxémie et la vue glottique étant améliorée.

Par ailleurs, on note également une probable diminution des douleurs pharyngées post-opératoires avec une traction nécessairement moins forte (28). En effet, dans les cas simulés ou réels d'ID sur rachis cervical immobilisé simulé ou non, les VL permettent une visualisation glottique satisfaisante sans nécessité d'aligner l'axe oro-pharyngo-trachéal et font donc preuve d'une efficacité supérieure comparée à la LD (20) (29) (30). Les pics hypertensifs qui sont classiquement occasionnés lors de la LD semblent également moins importants avec les VL (17) (19) (31) mais les preuves restent encore insuffisantes.

D'autre part, la vidéolaryngoscopie pourrait être également applicable aux prises en charge vigiles avec certaines études qui mettent en évidence une efficacité similaire entre un vidéolaryngoscope et un fibroscope (32) (33) (34) (35). A noter que la combinaison des deux techniques est en plein essor. En effet, elle permet de bénéficier des avantages de chacun des dispositifs tout en s'amendant de leurs inconvénients lorsque chacune des deux techniques est utilisée indépendamment (36).

Un autre point crucial en faveur de la vidéolaryngoscopie, notamment dans les hôpitaux universitaires, est le gain pédagogique apporté par la vidéolaryngoscopie, notamment les VL possédant une lame similaire aux lames de laryngoscope macintosh. Elle permet d'une part un apprentissage mixte de la laryngoscopie pour le débutant avec la possibilité de changer rapidement d'un mode direct à indirect et d'autre part, un confort certain pour l'encadrant pouvant ainsi mieux repérer l'avancée du geste et réorienter à sa guise l'opérateur. Une étude française avait montré tout l'intérêt de cette pratique. (37)

Dans le contexte spécifique d'une intubation difficile, il est donc crucial de connaître les spécificités, les avantages et inconvénients de chaque dispositif pour guider le choix du MAR selon le contexte.

On classe habituellement les VL en deux grandes catégories. Les VL sans canal opérateur (utilisé classiquement avec un mandrin si la lame est hyperangulée) et les VL avec canal opérateur permettant l'insertion de la sonde d'intubation à travers un rail en guise de guide.

Les VL avec canal opérateur incluent l'Airtraq<sup>®</sup>, le Pentax Airwayscope<sup>®</sup> et le King Vision<sup>®</sup>, tandis que les VL sans canal opérateur comprennent 2 sous catégories que sont les VL de style Macintosh incluant le C-MAC<sup>®</sup>, l'AP Advance<sup>®</sup>, le McGrath Mac<sup>®</sup> (MG, Medtronic<sup>®</sup>, Paris-F), le VisionPro<sup>®</sup> (VP, Heine<sup>®</sup>, Gilching-D), le X-Lite<sup>®</sup>, le CEL-100<sup>®</sup>, le I-View<sup>®</sup> et d'autre part, les VL à lames hyperangulées incluant le GlideScope<sup>®</sup>, le McGrath<sup>®</sup> série 3 et série 5, le King Vision<sup>®</sup> sans canal opérateur, le Trueview<sup>®</sup>, l'UEScope<sup>®</sup> et le Tosight<sup>®</sup>.

Le GlideScope<sup>®</sup>, le C-MAC<sup>®</sup>, le Trueview<sup>®</sup> sont des VL avec un écran indépendant du laryngoscope tandis que le McGrath<sup>®</sup>, le VisionPro<sup>®</sup>, le King Vision<sup>®</sup>, le Pentax<sup>®</sup>, l'Airtraq<sup>®</sup>, l'AP Advance<sup>®</sup>, le Tosight<sup>®</sup>, l'UEScope<sup>®</sup> ont un écran solidaire du manche. Ces derniers ont l'avantage d'être plus pratique en permettant une utilisation plus spontanée dans un contexte d'urgence. En revanche, les VL avec un écran indépendant ont l'avantage d'avoir un écran plus grand permettant un confort visuel certain et une visualisation du geste pour toute l'équipe.

Par ailleurs, de plus en plus de VL tendent à développer des versions plus ergonomiques notamment le GlideScope avec sa version Ranger (GlideScope<sup>®</sup>, Verathon<sup>™</sup>) où l'écran est portatif. On note également le développement de lames angulées (par exemple, D-Blade<sup>®</sup> pour le C-MAC<sup>®</sup> (Karl Storz SE 1 Co. KG, Allemagne), la lame X-Blade<sup>®</sup> pour le McGrath<sup>®</sup> (Aircraft Medical, Royaume-Uni) pour les VL avec une lame de base type macintosh, permettant d'améliorer la vue glottique dans certains cas d'ID.

Certains VL ont des lames à usage unique permettant une réduction des infections. D'autres, comme le I-View<sup>®</sup> sont totalement jetable soulevant la problématique de l'éco-responsabilité.

Les premières versions de VL n'étaient initialement pas utilisable dans les cas d'ouvertures de bouche limitée dans les dernières recommandations formalisées d'experts (RFE) de la société française d'anesthésie réanimation (SFAR) en 2017, par exemple. Actuellement, les lames sont plus minces permettant et même indiquant leur utilisation dans la pratique courante dans les cas d'ouvertures de bouche limitée.

De même, la qualité des écrans de vidéolaryngoscope s'améliore de génération en génération avec actuellement des écrans LCD haute résolution permettant une visualisation plus nette des structures anatomiques. Par exemple, l'écran du VP mesure 3,2 pouces comparé au MG qui

mesure 2,5 pouces. De même, leurs batteries en lithium ont une autonomie de 250 minutes chacune.

Le poids des VL est assez variable et tend à rentrer en ligne de compte dans le développement de nouveaux dispositifs. Le MG a l'avantage d'être un des plus légers avec un poids de l'ordre de 200g.

L'utilité des vidéolaryngoscopes étant désormais bien ancrée, la tendance actuelle est à l'heure des comparaisons.

Le nombre d'études s'y attardant est malheureusement insuffisante et certaines sont équivoques avec une ECR prospective mettant en évidence une moindre efficacité pour l'IOT du KingVision<sup>®</sup> avec canal opérateur que le GlideScope<sup>®</sup> ou que le KV sans canal opérateur (38). D'autres montrent une moins bonne visualisation de la glotte avec le MG comparé au Pentax AWS sans répercussion sur le délai et la facilité d'IOT (39) soulevant la problématique qu'une vue glottique améliorée n'est pas toujours synonyme d'une IOT réussie. Une méta analyse coréenne de 2022 a comparé l'efficacité et l'innocuité de différents VL (Airtraq<sup>®</sup>, Airwayscope Pentax<sup>®</sup>, C-MAC<sup>®</sup>, C-MAC D-blade<sup>®</sup>, GlideScope<sup>®</sup>, KingVision<sup>®</sup> et McGrath<sup>®</sup>) mettant en lumière l'absence de preuve forte quant aux différences d'efficacité et d'innocuité entre les VL notamment entre les VL canalisé ou non. (40) Dans cette méta-analyse, le KingVision<sup>®</sup> semblait plus efficace dans les voies aériennes normales et le C-MAC D-blade<sup>®</sup> dans celles difficiles tandis que le McGrath<sup>®</sup>, le GlideScope<sup>®</sup> et le Pentax<sup>®</sup> semblaient être plus efficaces toutes situations confondues. Pour ce qui est de la vue glottique, le McGrath<sup>®</sup> permettait d'obtenir une meilleure exposition glottique dans les voies respiratoires difficiles. Le C-MAC D-blade<sup>®</sup> avait le délai d'IOT le plus court toutes situations confondues et le Pentax AWS<sup>®</sup> était le plus rapide dans les situations d'ID.

Cette méta-analyse comme d'autres publications insistent sur le fait que les études s'intéressant aux inter comparaison entre VL sont très variables dans les résultats soulignant le faible niveau de preuve. C'est notamment le cas pour la durée d'IOT, car les définitions des délais d'intubation varient entre les études aussi bien que des contextes (utilisation de stylet, expérience de l'opérateur, type de VL). L'Airtraq<sup>®</sup> semble diminuer le délai d'intubation et notamment les épisodes de désaturation chez les patients obèses (18) tandis que le McGrath<sup>®</sup>, le GlideScope<sup>®</sup> ou le Pentax AWS<sup>®</sup> ne semblent pas améliorer le délai d'intubation dans un contexte de rachis cervical immobilisé (29) (30). Certaines ECR mettent même en évidence un allongement du délai d'intubation avec certains dispositifs comme le McGrath<sup>®</sup> (41). La différence de durée d'intubation entre les VL sans canal opérateur et les autres dispositifs peut-

être en partie expliquée par le fait que ces derniers nécessitent l'emploi d'un mandrin qu'il faudra au préalable retirer. De plus, il est préférable de nuancer ces résultats car cette différence de temps observée n'a probablement pas d'impact clinique sur le patient d'autant plus que les VL améliorent le succès d'IOT par ailleurs.

Le VisionPro<sup>®</sup> est un vidéolaryngoscope récemment développé par Heine<sup>®</sup>, encore non utilisé en pratique clinique courante, qui se veut novateur de par un écran haute résolution, une batterie rechargeable ainsi qu'une lame noire, à priori moins éblouissante, fabriquée à partir de matériaux recyclés.

Il est intéressant de noter qu'un intérêt croissant pour des démarches écologiques s'initie dans beaucoup d'hôpitaux de France. Les structures de santé publique sont très énergivores représentant 8% des émissions de CO<sub>2</sub> et sont des grandes consommatrices de ressources avec une production de déchets importante, notamment alimentaires, représentant 3,5% de la production nationale. Depuis quelques années, de nombreux hôpitaux amorcent une transition écologique en mettant en place des projets de développement durable sur la gestion de l'air, de l'eau, des déchets, de l'énergie, etc.

Dans le contexte spécifique d'une intubation difficile, il est crucial d'évaluer les avantages et inconvénients de chaque dispositif afin de garantir des résultats optimaux. Les mannequins difficiles à intuber simulent des scénarios cliniques où la visualisation des voies respiratoires est limitée, représentant ainsi un défi réaliste pour les MAR.

L'objectif de cette étude prospective randomisée en cross-over, qui a d'ailleurs fait l'objet d'une communication orale et d'un e-Poster (annexe 3) lors du congrès annuel de la SFAR 2023, est donc de comparer le vidéolaryngoscope VisionPro<sup>™</sup> au vidéolaryngoscope McGrath<sup>®</sup> (utilisé en pratique quotidienne aux HUS) lors de l'intubation d'un mannequin d'intubation difficile afin de vérifier si le VP remplit les prérequis nécessaires avant son introduction en clinique. Il sera notamment comparé sur la qualité d'image, critère de jugement principal, évaluée sur une échelle de 0 à 10.

Cette étude vise également à évaluer d'autres critères de jugement secondaires tels que la qualité du champ de vision (0-10), la durée du geste en secondes (temps écoulé entre la préhension du vidéolaryngoscope et le gonflement du ballonnet avec sonde positionnée dans la trachée), le succès au premier essai, l'éblouissement (0-1) et l'évaluation subjective (0-10) de la facilité de mise en œuvre, de l'ergonomie, de la satisfaction de l'opérateur, de la fiabilité et de la durabilité du vidéolaryngoscope.

En utilisant une méthodologie rigoureuse et une approche randomisée en cross-over, les participants ont l'opportunité de comparer directement les performances des deux vidéolaryngoscopes dans le même environnement simulé.

## 2. Matériels et Méthodes

### 2.1 Conception de l'étude

Il s'agit d'une étude prospective, randomisée et ouverte en cross-over visant à comparer la qualité d'image des vidéolaryngoscopes McGrath<sup>®</sup> (MG) et VisionPro<sup>®</sup> (VP) lors de l'intubation d'un mannequin d'intubation difficile. La randomisation en cross-over permettra à chaque participant d'être exposé successivement aux deux vidéolaryngoscopes dans des séquences d'intubation différentes, afin de minimiser les biais liés aux caractéristiques individuelles des participants. La randomisation est effectuée après information et consentement écrit des participants.

### 2.2 Participants

Les participants de l'étude sont des médecins anesthésistes-réanimateurs, des internes en anesthésie réanimation (DESAR), des infirmier(ère)s anesthésistes diplômé(e)s d'état (IADE) ainsi que des étudiant(e)s IADE (eIADE).

### 2.3 Matériels

Pour l'étude, trois vidéolaryngoscopes de chaque type étaient mis à disposition (McGrath<sup>®</sup> Mac (MG, Medtronic<sup>®</sup>, Paris-F) et VisionPro<sup>®</sup> (VP, Heine<sup>®</sup>, Gilching-D)).



**Figure 1 :** *Illustration du McGrath<sup>®</sup> Mac*



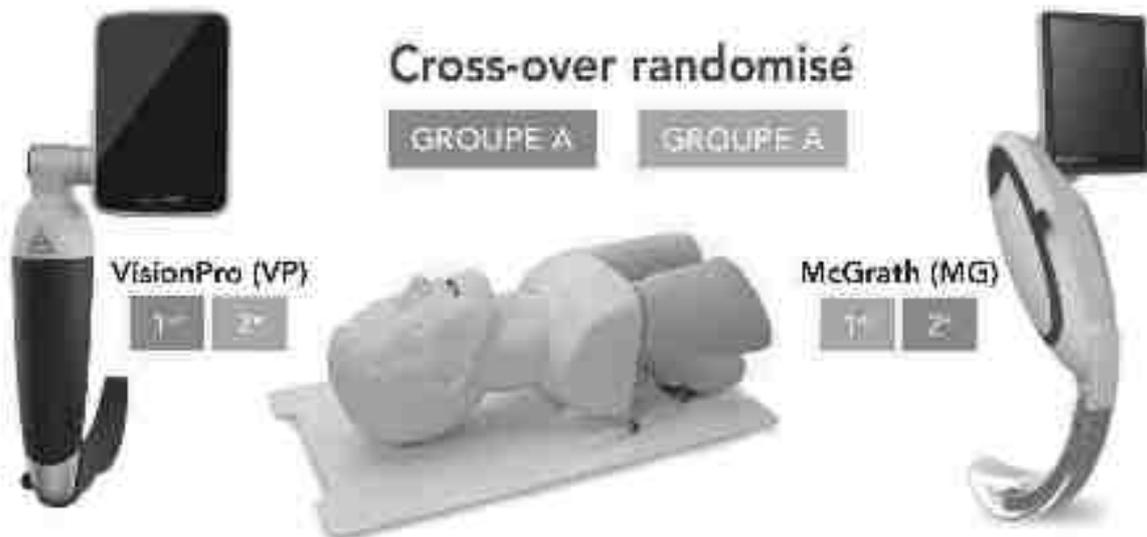
**Figure 2 :** *illustration du VisionPro<sup>®</sup>*

Le McGrath<sup>®</sup> étant fournis par le centre de simulation (UNISIMES) et le VisionPro<sup>®</sup> par Heine<sup>®</sup>. Les lames de vidéolaryngoscope étaient des lames taille 3 classiques, qui étaient changées entre chaque sessions expérimentales (matinée ou après-midi), toutes les 10 utilisations ou si une dégradation quelconque survenait. La sonde d'intubation Rüschi de Teleflex<sup>®</sup> (taille 7, sans mandrin) et les voies aériennes du mannequin étaient lubrifiées avec un spray (siliconé). Les gants non stériles, les seringues de 10 ml, le spray lubrifiant étaient fournis par l'unité de simulation européenne en santé (UNISIMES) de Strasbourg.

Deux mannequins d'intubation difficile (référence : tête d'intubation difficile Laerdal Med<sup>®</sup> (42) (Annexe 1) ont été fournis par l'UNISIMES de Strasbourg.

## 2.4 Intervention

Chaque participant sera exposé successivement au vidéolaryngoscope McGrath<sup>®</sup> et au vidéolaryngoscope VisionPro<sup>®</sup> lors des séquences d'intubation. Les vidéolaryngoscopes seront utilisés conformément aux recommandations du fabricant, en suivant les procédures standardisées d'intubation.



**Figure 3 :** Schéma intervention cross-over

Les participants n'ayant jamais utilisé le VP sont autorisés à se familiariser avec le VisionPro<sup>®</sup>. Ceci sera réalisé d'une part, par l'explication préalable de la manipulation et des fonctions du VP via un lien YouTube (43) et d'autre part, en réalisant 1 à 3 essais d'intubation jusqu'à ce que le participant déclare qu'il se sente suffisamment à l'aise pour l'utiliser.

## **2.5 Critères de jugement**

Le critère de jugement principal sera la qualité d'image du vidéolaryngoscope, évaluée par les participants sur une échelle de 0 à 10.

Les critères de jugement secondaires incluront la qualité du champ de vision (évaluée de 0 à 10), la durée du geste (mesurée en secondes), le taux de succès lors de la première tentative, l'éblouissement (0-1), l'évaluation subjective de la facilité de mise en œuvre, la satisfaction de l'opérateur, l'ergonomie ainsi que la fiabilité et la durabilité des vidéolaryngoscopes.

## **2.6 Collecte des données**

Les données pertinentes seront collectées lors de chaque séquence d'intubation, y compris la qualité d'image, le champ de vision, la durée du geste et les autres critères de jugement. Un formulaire de collecte de données structuré et anonymisé sera utilisé pour garantir la cohérence et la précision des données recueillies (Annexe 2).

## **2.7 Analyse statistique**

L'analyse statistique commence par une description numérique des données.

Les variables qualitatives sont décrites en donnant les effectifs et fréquences de chaque modalité dans chacun des deux groupes. Les variables quantitatives sont décrites à l'aide des paramètres de position habituels (moyenne, médiane, minimum, maximum, percentiles) ainsi qu'avec les paramètres de dispersion usuels (écart-type, variance, étendue, écart interquartiles).

L'ensemble des critères d'intérêt sont comparés entre les deux dispositifs McGrath<sup>®</sup> ou VisionPro<sup>®</sup>, ou encore entre les expériences de praticiens Seniors ou Juniors, en utilisant les tests statistiques de comparaison usuels de variables qualitatives (Test du Chi<sup>2</sup> ou non-paramétrique de Fisher exact), ou les tests de comparaisons de variables quantitatives (Test.t ou non-paramétrique de Mann-Whitney Wilcoxon) en fonction de la distribution des données. Les versions pour données appariées de ces tests sont utilisées pour comparer les lectures d'une même donnée par deux appareils.

Afin de prendre en compte d'éventuels biais de sélection, ou de comparaison entre les groupes, des analyses multivariées sont réalisées, afin de modéliser la différence entre les groupes conditionnellement aux autres facteurs de confusion.

Les modèles linéaires généralisés mixtes permettent également de prendre en compte l'aspect longitudinal de certaines données, par l'inclusion d'un effet aléatoire gaussien, afin de modéliser l'effet, sans biais, des données d'un même patient ou d'un même praticien.

Seules les données disponibles seront analysées, aucune imputation de données manquantes n'est à prévoir. Tous les seuils de significativité sont fixés à 5%.

L'ensemble des analyses sera réalisé à l'aide du logiciel R dans sa version 3.1.0, muni de toutes les bibliothèques additionnelles nécessaires pour l'analyse des données. (R Core Team (2014). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria).

### 3. Résultats

Pour l'étude, 96 participants ont été randomisés. Parmi eux, on note 49 juniors composés de DESAR et d'eIADE ainsi que 47 séniors composés de MAR et d'IADE expérimentés.

#### 3.1 Critère de jugement principal : Qualité de l'image

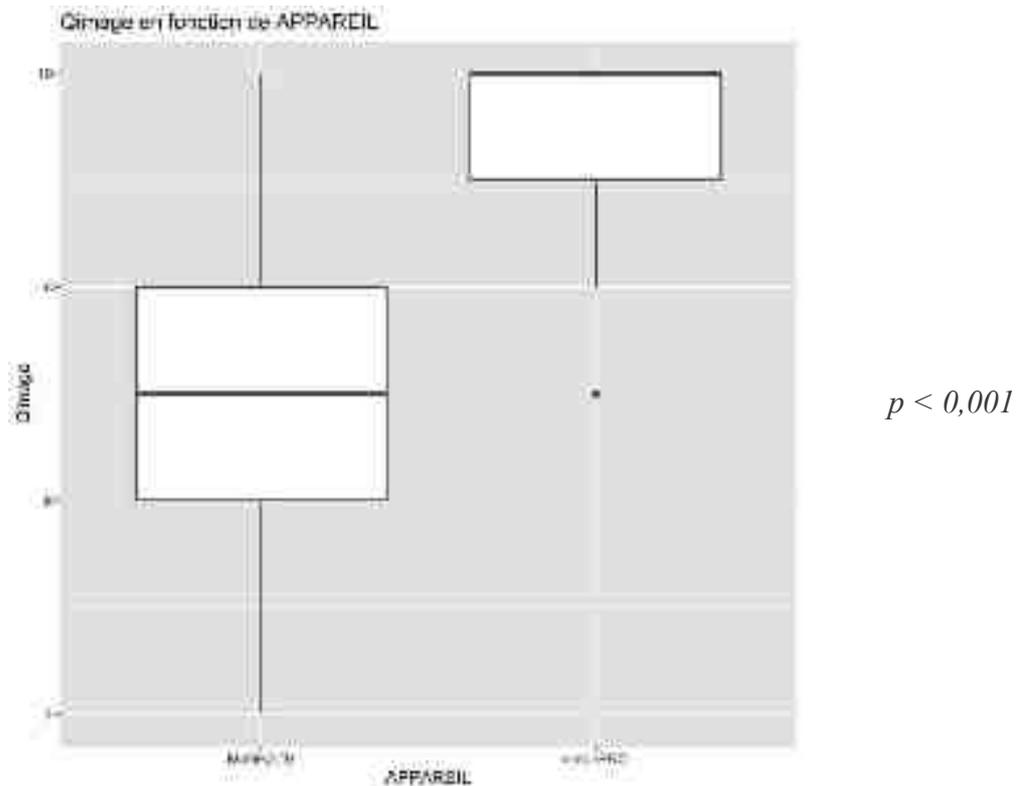
##### 3.1.1 Sur l'ensemble des participants

On compare dans un premier temps les deux dispositifs sur la qualité d'image avec dans le tableau 1, ci-dessous, l'ensemble des statistiques descriptives extraites des données relevées :

	All	McGRATH	visionPRO
Effectifs presents	192	96	96
Effectifs manquants	0	0	0
Moyenne	8.30	7.26	9.34
Ecart-type	1.60	1.50	0.83
Variance	2.56	2.26	0.69
Minimum	4	4	7
Maximum	10	10	10
Percentile 2,5	5	4.38	7
Percentile 5	5	5	7.75
Q1	7	6	9
Mediane	9	7	10
Q3	10	8	10
Percentile 95	10	10	10
Percentile 97,5	10	10	10
IC moyenne borne inf	8.07	6.96	9.18
IC moyenne borne sup	8.53	7.57	9.51

*Tableau 1 : comparaison de la qualité d'image tous groupes confondus*

La note moyenne (0 à 10) donnée par les participants pour la qualité de l'image est de 9,34 +/- 0,83 pour le VP et de 7,26 +/- 1,50 pour le MG. La p. valeur associée au croisement de ces variables (Test de Mann-Whitney Wilcoxon) est de  $2,706e^{-14}$ , ce qui permet de conclure à une différence statistiquement significative entre les 2 dispositifs.



### 3.1.2 En distinguant Seniors - Juniors

La distinction entre le groupe Seniors et le groupe Juniors peut être effectuée et les résultats obtenus dans les 4 groupes sont alors les suivants (tableau 2) :

	All	Jun MacG	Jun VisP	Sen MacG	Sen VisP
Effectifs présents	192	49	49	47	47
Effectifs manquants	0	0	0	0	0
Moyenne	8,30	7,63	9,10	7,08	9,60
Ecart-type	1,60	1,54	0,90	1,46	0,68
Variance	2,56	2,38	0,80	2,12	0,46
Minimum	4	4	7	4	7
Maximum	10	10	10	10	10
Percentile 2,5	5	4,20	7	5	8
Percentile 5	5	5	7	5	8,30
Q1	7	6	9	6	9
Mediane	9	8	9	7	10
Q3	10	8	10	8	10
Percentile 95	10	10	10	9	10
Percentile 97,5	10	10	10	9,85	10
IC moyenne borne inf	8,07	6,99	8,85	6,66	9,40
IC moyenne borne sup	8,53	7,87	9,36	7,51	9,80

Tableau 2 : comparaison de la qualité d'image en fonction de l'expérience

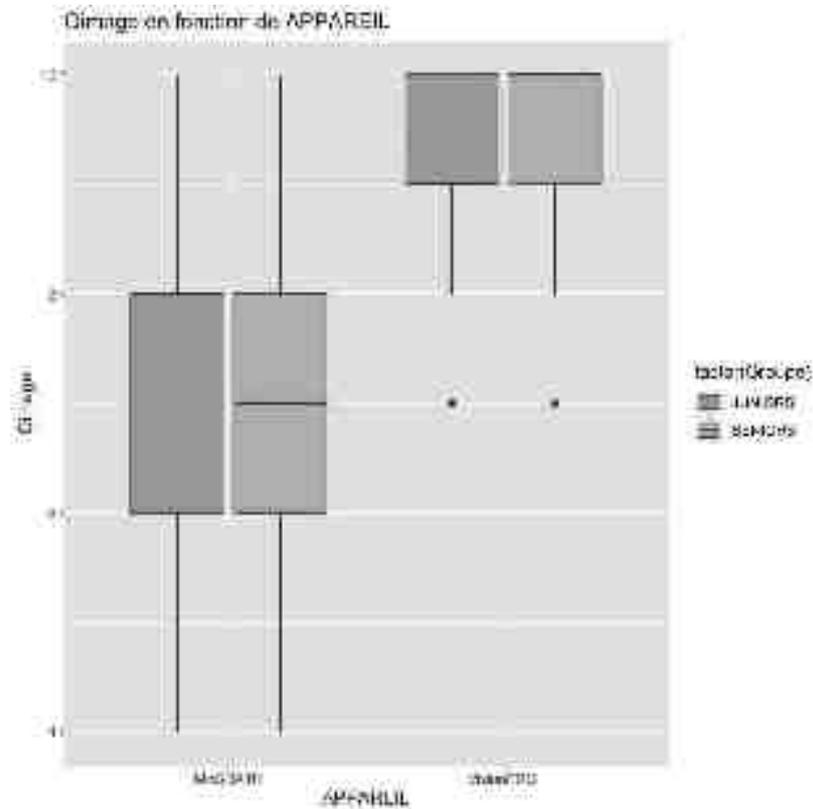


Figure 5 : box plot sur qualité d'image en fonction de l'expérience

### 3.1.3 Modélisation en fonction de l'expérience

Afin de tester l'impact de l'expérience sur la différence entre les dispositifs, que l'on soit Junior ou Senior, on considère un modèle multivarié (ici de régression Beta pour données continues bornées, transformées sur l'intervalle [0 ;1]), contenant une interaction entre le statut du praticien et le dispositif.

	Coef	Std. Er	t-val	p-val
Coef initial	1.185	0.126	9.389	0.000
Coef diff VisionPRO	0.182	6.516	0.000	
Coef Diff Juniors Seniors	-0.245	0.177	-1.385	0.166
Coefficient Interaction Appareil et Exerience	0.837	0.255	3.286	0.001

Les résultats obtenus après modélisation permettent de conclure à un effet de l'expérience sur la différence observée entre les deux dispositifs ( $p = 0,001$ ). Il est donc nécessaire dans ce cas, de distinguer les résultats en fonction de l'expérience et de regarder les moyennes dans les différents sous-groupes. En effet, la différence est davantage prononcée en faveur du VisionPro dans le groupe Seniors. En revanche, ces différences ne diffèrent pas dans le sens (Juniors seuls :  $p. valeur = 3,716166e^{-07}$  ; Seniors seuls :  $p. valeur = 1,963792e^{-08}$ ).

### 3.2 Critères de jugement secondaire

#### 3.2.1 Succès d'IOT au 1<sup>er</sup> essai

##### 3.2.1.1 Sur l'ensemble des participants

On compare les deux dispositifs sur le succès d'IOT au 1<sup>er</sup> essai avec dans le tableau 3 ci-dessous l'ensemble des statistiques descriptives extraites des données relevées :

	0	1	Somme
Tableau...McGRATH	1	95	96
visionPRO	2	94	96
Somme	3	189	192
Pourcentage Ligne...McGRATH	1.04	98.96	100
visionPRO.1	2.08	97.92	100
Somme.1	1.56	98.44	100
Pourcentage Colonne...McGRATH	33.33	50.26	50
visionPRO.2	66.67	49.74	50
Somme.2	100	100	100
Pourcentage Total...McGRATH	0.52	49.48	50
visionPRO.3	1.04	48.96	50
Somme.3	1.56	98.44	100

**Tableau 3** : comparaison en fonction du succès d'IOT au 1<sup>er</sup> essai

La p.valeur associée au test d'indépendance de ces deux variables (Test exact de Fisher) est de 1,00 ne permettant pas de conclure à une différence statistiquement significative entre les 2 dispositifs.

##### 3.2.1.2 En distinguant Seniors – Juniors

La distinction entre le groupe Seniors et le groupe Juniors peut être effectuée et les résultats obtenus dans les 4 groupes sont alors les suivants (tableau 4) :

**Tableau 4** : comparaison du succès d'IOT en fonction de l'expérience

	0	1	Somme
Tableau...JUNIORSMcGRATH	1	48	49
JUNIORSvisionPRO	2	47	49
SENIORSMcGRATH	0	47	47
SENIORSvisionPRO	0	47	47
Somme	3	189	192
Pourcentage Ligne...JUNIORSMcGRATH	2.04	97.96	100
JUNIORSvisionPRO.1	4.08	95.92	100
SENIORSMcGRATH.1	0	100	100
SENIORSvisionPRO.1	0	100	100
Somme.1	1.56	98.44	100
Pourcentage Colonne...JUNIORSMcGRATH	33.33	25.40	25.52
JUNIORSvisionPRO.2	66.67	24.87	25.52
SENIORSMcGRATH.2	0	24.87	24.48
SENIORSvisionPRO.2	0	24.87	24.48
Somme.2	100	100	100

### 3.2.1.3 Modélisation en fonction de l'expérience

Afin de tester l'impact de l'expérience sur la différence entre les dispositifs, que l'on soit Junior ou Senior, on considère un modèle multivarié (ici de régression logistique pour données binaires), contenant une interaction entre le statut du praticien et le dispositif.

	Coef	Std. Er	t val	p.val
Coef initial	31.139	79.409	0.392	0.695
Coef diff VisionPRO-15.775	94.755	-0.166	0.868	
Coef Diff Juniors Seniors	58382.447	9788833.877	0.006	0.995
Coefficient Interaction Appareil et Exérience	-53420.624	13843501.629	-0.004	0.997

Les résultats obtenus après modélisation ne permettent pas de conclure à un effet de l'expérience sur les résultats observés entre les deux dispositifs ( $p = 0,997$ ). Le modèle ne converge pas en raison de la répartition des données et de l'asymétrie observée dans les taux.

### 3.2.2 Temps d'intubation oro-trachéale

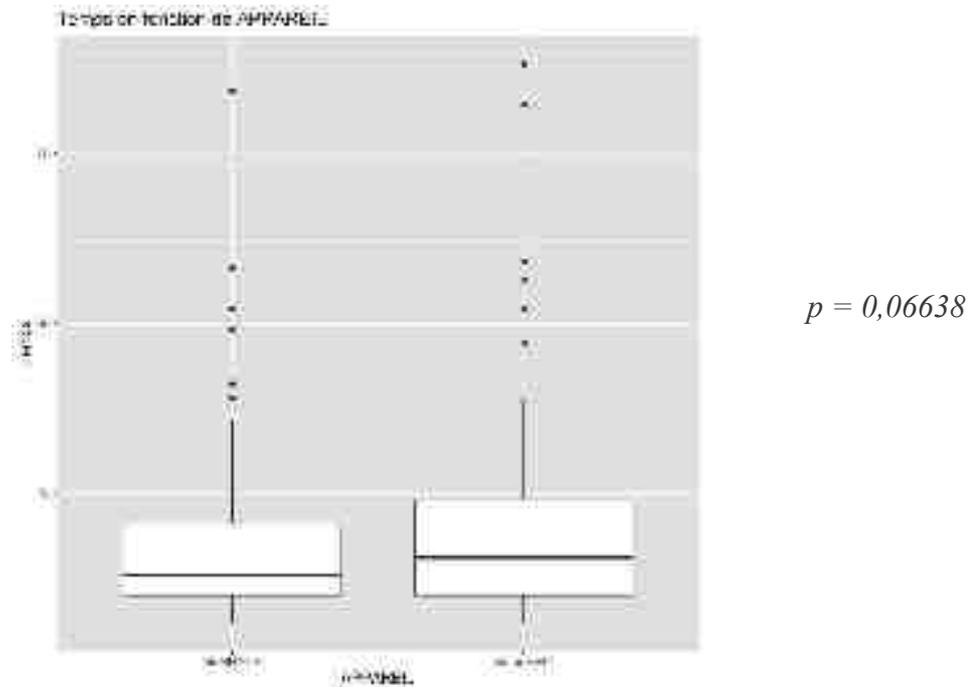
#### 3.2.2.1 Sur l'ensemble des participants

On compare dans un premier temps les deux dispositifs sur le temps d'IOT avec dans le tableau 5, ci-dessous, l'ensemble des statistiques descriptives extraites des données relevées :

	All	McGRATH	visionPRO
Effectifs présents	192	96	96
Proportions de présents	100	100	100
Effectifs manquants	0	0	0
Proportions de manquants	0	0	0
Moyenne	18.21	17.16	19.32
Ecart-type	13.55	12.34	14.64
Variance	183.58	152.29	214.45
Minimum	6	6	6
Maximum	88	84	88
Percentile 2,5	6	6.38	6
Percentile 5	7	7	6.75
Q1	10	10	10
Mediane	14	13	15.50
Q3	23	20.48	24
Percentile 95	43.70	39.50	48.25
Percentile 97,5	56.68	50.88	57.99
IC moyenne borne inf	16.32	14.66	16.36
IC moyenne borne sup	20.17	19.66	22.29

Tableau 5 : comparaison en fonction du temps d'IOT tous groupes confondus

Le temps moyen nécessaire aux participants pour intuber, tous groupes confondus, était de 17,16 +/- 12,34 secondes pour le MG et 19,32 +/- 14,64 secondes pour le VP. La p.valeur associée au croisement de ces variables (Test de Mann-Whitney Wilcoxon) est de 0,06638 ne permettant pas de conclure à une différence statistiquement significative entre les deux dispositifs.



**Figure 6 :** Box plot sur le temps d'IOT tous groupes confondus

### 3.2.2.2 En distinguant Seniors – Juniors

La distinction entre le groupe des seniors et le groupe des juniors peut être effectuée et les résultats obtenus dans les différents groupes sont dans le tableau 6 ci-dessous :

**Tableau 6 :** comparaison du succès d'IOT en fonction de l'expérience

	All	Jun MacC	Jun ViaP	Sen MacC	Sen ViaP
Effectifs présents	192	49	49	47	47
Effectifs manquants	0	0	0	0	0
Moyenne	18,24	22,97	20,39	11,11	21,96
Ecart-type	13,56	13,71	10,71	6,70	6,35
Variance	183,58	188,02	274,23	44,88	42,01
Minimum	6	6	6	6	6
Maximum	88	84	88	32	47
Percentile 2,5	6	7,10	7,20	6,13	6
Percentile 5	7	9	8,40	7	6
Q1	10	14	17	8	8,50
Médiane	14	20,30	22,70	10	11
Q3	23	27	33	12	13,50
Percentile 95	43,70	45,80	57,92	15,70	19,80
Percentile 97,5	56,68	50,20	77,40	16	24,40
IC moyenne borne inf	10,32	10,04	21,59	9,14	10,03
IC moyenne borne sup	26,17	26,91	31,19	13,07	13,88

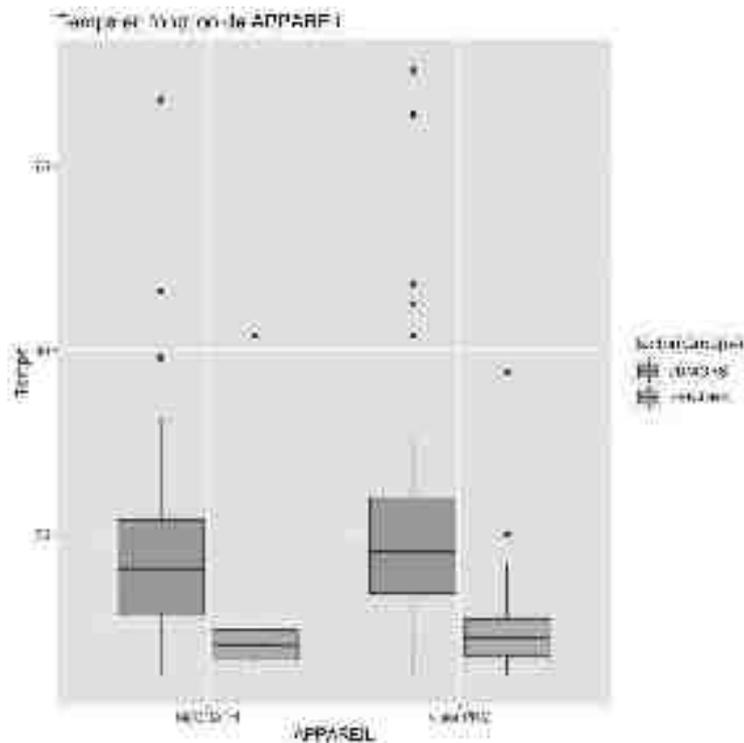


Figure 7 : Box plot sur le temps d'IOT en fonction de l'expérience

### 3.2.2.3 Modélisation en fonction de l'expérience

Afin de tester l'impact de l'expérience sur la différence entre les dispositifs, que l'on soit Junior ou Senior, on considère un modèle multivarié (ici de régression Gamma pour données asymétriques, selon la distribution de la variable Temps), contenant une interaction entre le statut du praticien et le dispositif. Les résultats obtenus après modélisation sont les suivants :

	Coef	Std. Er	t val	p.val
Coef initial	0.064	0.006	11.030	0.000
Coef diff VisionPRO-0.005	0.002	-2.646	0.008	
Coef Diff Juniors Seniors	0.040	0.007	5.346	0.000
Coefficient Interaction Appareil et Exérience	-0.001	0.004	-0.129	0.898

Il n'est donc pas possible ici de conclure à un effet de l'expérience (Juniors / Seniors) sur la différence de temps observée entre les deux dispositifs ( $p = 0,898$ ). Il n'est donc pas nécessaire ici de décliner les résultats en fonction de l'expérience. En effet, malgré un temps plus court pour intuber dans le sous-groupe senior, les résultats demeurent homogènes entre les 2 dispositifs.

### 3.2.3 Bon positionnement de la sonde d'IOT

On compare dans un premier temps les deux dispositifs sur le bon positionnement de la sonde d'IOT, avec dans le tableau 7 ci-dessous l'ensemble des statistiques descriptives extraites des données relevées :

	1	Somme
Tableau...McGRATH	96	96
visionPRO	96	96
Somme	192	192
Pourcentage.Ligne...McGRATH	100	100
visionPRO.1	100	100
Somme.1	100	100
Pourcentage.Colonne...McGRATH	50	50
visionPRO.2	50	50
Somme.2	100	100

*Tableau 7 : comparaison du bon positionnement de la sonde d'IOT tous groupes confondus*

La répartition des données ne permet pas de réaliser ici de test de comparaison adapté.

Pareillement, les données concernant la distinction Seniors / Juniors ne permet pas de conclure à un effet de l'expérience. La répartition des données ne permet pas l'estimation de coefficients dans le modèle.

### 3.2.4 Qualité du champ de vision

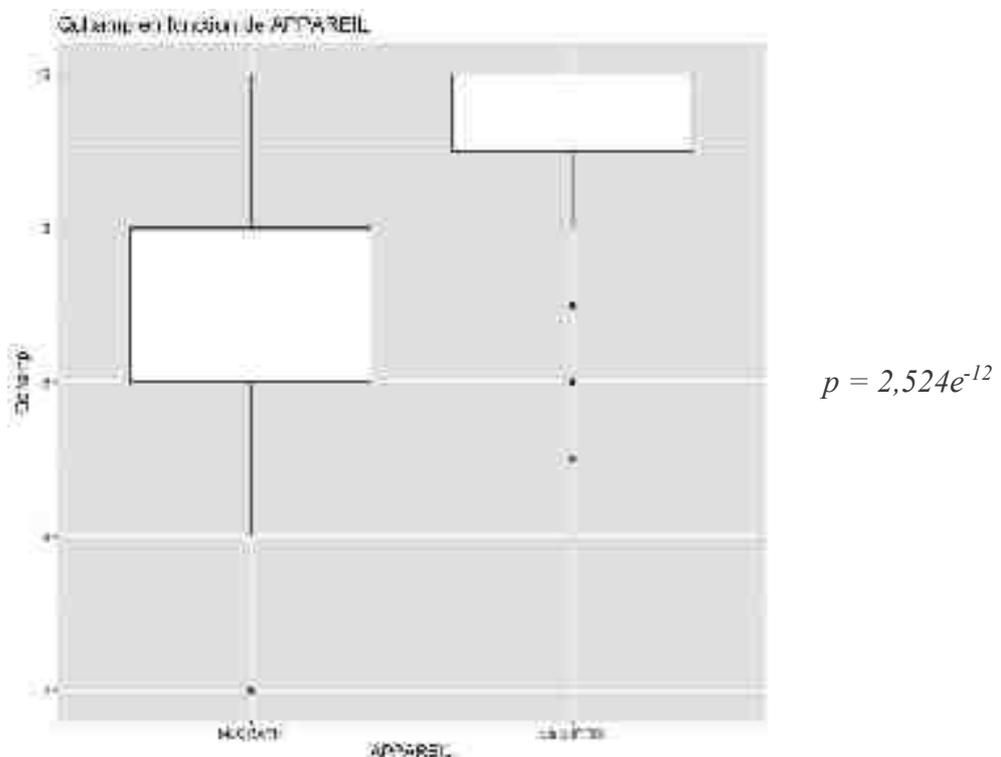
#### 3.2.4.1 Sur l'ensemble des participants

On compare dans un premier temps les deux dispositifs sur la qualité du champ de vision tout groupe confondu, avec dans le tableau 8 ci-dessous l'ensemble des statistiques descriptives extraites des données relevées :

	All	McGRATH	visionPRO
Effectifs presents	192	96	96
Effectifs manquants	0	0	0
Moyenne	8.27	7.40	9.13
Ecart-type	1.60	1.58	1.05
Variance	2.55	2.49	1.11
Minimum	2	2	5
Maximum	10	10	10
Percentile 2,5	5	4.38	7
Percentile 5	5	5	7
Q1	7	6	9
Mediane	9	8	9
Q3	10	8	10
Percentile 95	10	10	10
Percentile 97,5	10	10	10
IC moyenne borne inf	8.04	7.08	8.92
IC moyenne borne sup	8.49	7.72	9.35

**Tableau 8 :** comparaison de la qualité du champ de vision tous groupes confondus

La note moyenne (0 à 10) donnée par les participants pour la qualité du champ de vision est de 9,13 +/- 1,05 pour le VP et de 7,40 +/- 1,58 pour le MG. La p.valeur associée au croisement de ces variables (Test de Mann-Whitney Wilcoxon) est de  $2,524e^{-12}$ .



**Figure 8 :** Box plot sur la qualité du champ de vision tous groupes confondus

### 3.2.4.2 En distinguant Seniors – Juniors

La distinction entre le groupe des Seniors et le groupe des Juniors peut être effectuée et les résultats obtenus dans les différents groupes sont dans le tableau 9 ci-dessous :

	All	Jun MacG	Jun VisP	Sen MacG	Sen VisP
Effectifs présents	192	49	49	47	47
Effectifs manquants	0	0	0	0	0
Moyenne	8,27	7,54	8,80	7,25	9,49
Ecart-type	1,60	1,65	1,15	1,51	0,80
Variance	2,55	2,71	1,33	2,28	0,65
Minimum	2	2	5	4	6
Maximum	10	10	10	10	10
Percentile 2,5	5	5	7	4,15	8
Percentile 5	5	5	7	5	8
Q1	7	7	8	6	9
Mediane	9	8	9	7	10
Q3	10	8	10	8	10
Percentile 95	10	10	10	9,70	10
Percentile 97,5	10	10	10	10	10
IC moyenne borne inf	8,04	7,06	8,46	6,81	9,25
IC moyenne borne sup	8,49	8	9,13	7,70	9,72

Tableau 9 : comparaison de la qualité du champ de vision en fonction de l'expérience

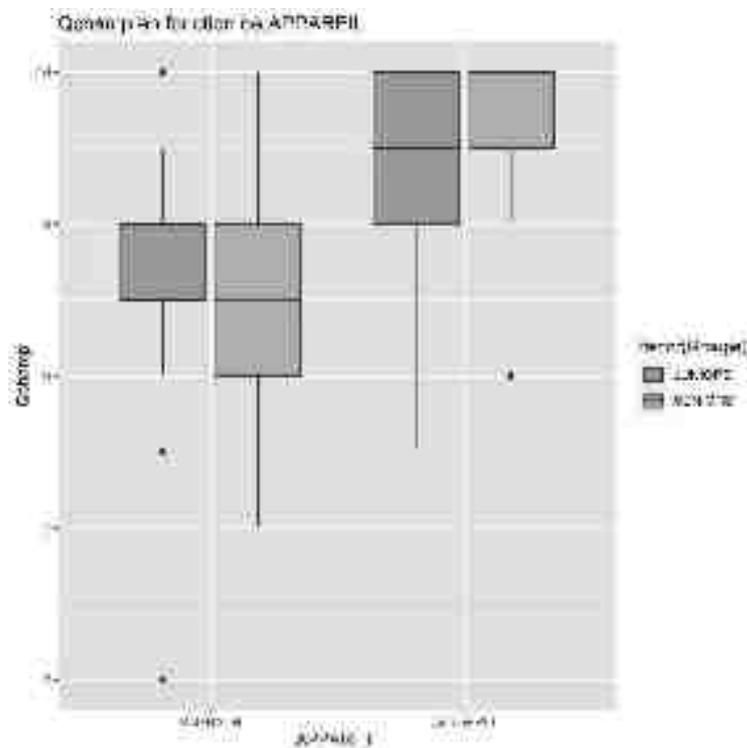


Figure 9 : Box plot sur la qualité du champ de vision en fonction de l'expérience

### 3.2.4.3 Modélisation en fonction de l'expérience

Afin de tester l'impact de l'expérience sur la différence entre les dispositifs, que l'on soit Junior ou Senior, on considère un modèle multivarié (ici de régression Beta pour données continues bornées, transformées sur l'intervalle [0 ;1]), contenant une interaction entre le statut du praticien et le dispositif. Les résultats obtenus après modélisation sont les suivants :

	Coef	Std. Er	t val	p.val
Coef initial	1.244	0.136	9.172	0.000
Coef diff VisionPRO	0.831	0.185	4.500	0.000
Coef Diff Juniors Seniors	-0.214	0.189	-1.134	0.257
Coefficient Interaction Appareil et Exérience	0.871	0.265	3.288	0.001

On conclut ici à un effet de l'expérience (Juniors / Seniors) sur la différence de qualité de champ de vision observée entre les deux dispositifs ( $p = 0,001$ ). Il est donc nécessaire dans ce cas de distinguer les résultats en fonction de l'expérience. En effet, la différence est davantage prononcée en faveur du VP dans le groupe Seniors. En revanche, ces différences ne diffèrent pas dans le sens. (Juniors seuls :  $p. valeur = 5,313089e^{-05}$  ; Seniors seuls :  $p. valeur = 3,652314e^{-08}$ ).

### 3.2.5 Eblouissement

#### 3.2.5.1 Sur l'ensemble des participants

On compare dans un premier temps les deux dispositifs sur l'éblouissement tout groupe confondu avec dans le tableau 10, ci-dessous, l'ensemble des statistiques descriptives extraites des données relevées :

	0	1	Somme
Tableau...McGRATH	76	20	96
visionPRO	95	1	96
Somme	171	21	192
Pourcentage.Ligne...McGRATH	79.17	20.83	100
visionPRO.1	98.96	1.04	100
Somme.1	89.06	10.94	100
Pourcentage.Colonne...McGRATH	44.44	95.24	50
visionPRO.2	55.56	4.76	50
Somme.2	100	100	100

Tableau 10 : comparaison de l'éblouissement tous groupes confondus

On note 20 évènements d'éblouissement rapporté dans le groupe MG contre 1 seul dans le groupe VP. La p.valeur associée au test d'indépendance de ces deux variables (Test de Chi2) inférieure à 0,01, ce qui permet de conclure à une différence statistiquement significative entre les 2 dispositifs.

### 3.2.5.2 En distinguant Seniors – Juniors

La distinction entre le groupe des Seniors et le groupe des Juniors peut être effectuée et les résultats obtenus dans les différents groupes sont dans le tableau 11 ci-dessous :

	0	1	Somme
Tableau...JUNIORSMcGRATH	47	2	49
JUNIORSvisionPRO	48	1	49
SENIORSMcGRATH	29	18	47
SENIORSvisionPRO	47	0	47
Somme	171	21	192
Pourcentage.Ligne...JUNIORSMcGRATH	95.92	4.08	100
JUNIORSvisionPRO.1	97.96	2.04	100
SENIORSMcGRATH.1	61.70	38.30	100
SENIORSvisionPRO.1	100	0	100
Somme.1	89.06	10.94	100
Pourcentage.Colonne...JUNIORSMcGRATH	27.49	9.52	25.52
JUNIORSvisionPRO.2	28.07	4.76	25.52
SENIORSMcGRATH.2	16.96	85.71	24.48
SENIORSvisionPRO.2	27.49	0	24.48
Somme.2	100	100	100

*Tableau 11 : comparaison de l'éblouissement en fonction de l'expérience*

### 3.2.4.3 Modélisation en fonction de l'expérience

Afin de tester l'impact de l'expérience sur la différence entre les dispositifs, que l'on soit Junior ou Senior, on considère un modèle multivarié (ici de régression logistique pour données binaires), contenant une interaction entre le statut du praticien et le dispositif. Les résultats obtenus après modélisation sont les suivants :

	Coef	Std. Er	t val	p.val
Coef initial	-3.240	0.972	-3.332	0.001
Coef diff VisionPRO-0.717	1.244	-0.577	0.564	
Coef Diff Juniors Seniors	2.743	0.926	2.961	0.003
Coefficient Interaction Appareil et Exérience	-31.871	1024.000	-0.031	0.975

Il n'est pas possible ici de conclure à un effet de l'expérience (Juniors / Seniors) sur la différence observée entre les deux dispositifs. En effet, le modèle ne converge pas et, en l'absence d'évènement dans le groupe Seniors VisionPro, l'estimation de coefficients dans le modèle est impossible. (Juniors seuls : *p. valeur = 1* ; Seniors seuls : *pas de comparaison possible, pas d'évènement*). On notera que l'essentiel des évènements rapportés le sont par des seniors et concernent en quasi-totalité le MG.

### 3.2.6 Ergonomie

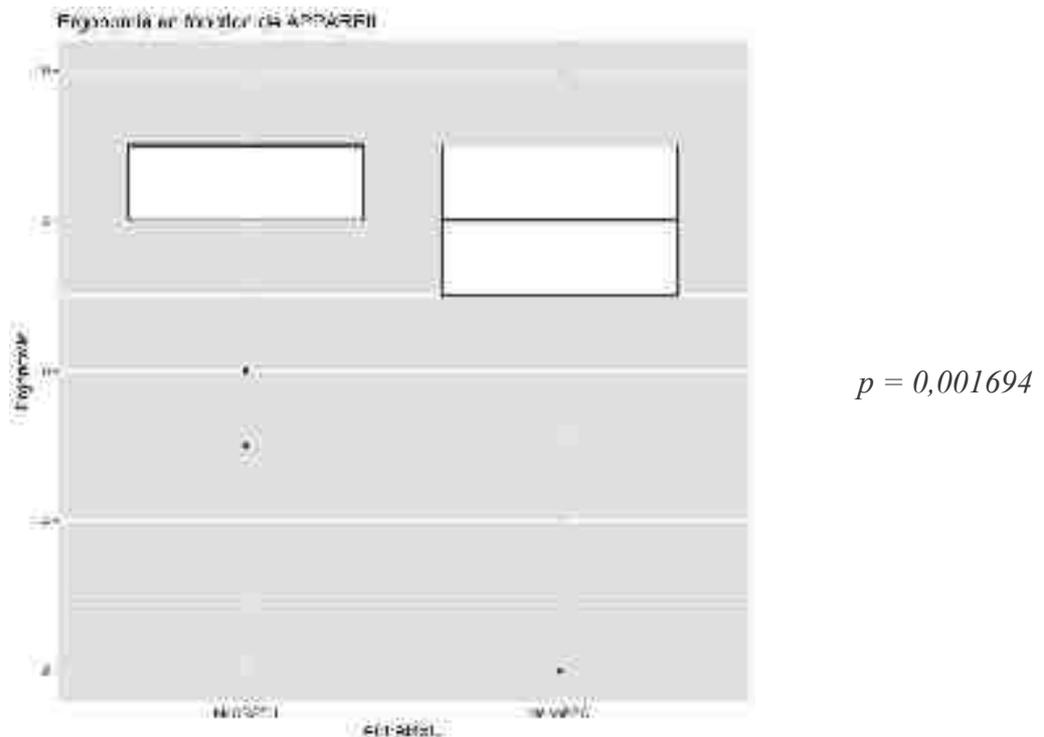
#### 3.2.6.1 Sur l'ensemble des participants

On compare dans un premier temps les deux dispositifs sur l'ergonomie tout groupe confondu avec dans le tableau 12, ci-dessous, l'ensemble des statistiques descriptives extraites des données relevées :

	All	McGRATH	visionPRO
Effectifs presents	192	96	96
Effectifs manquants	0	0	0
Moyenne	8.19	8.55	7.83
Ecart-type	1.55	1.25	1.74
Variance	2.41	1.55	3.02
Minimum	2	5	2
Maximum	10	10	10
Percentile 2,5	5	5.38	5
Percentile 5	5	6	5
Q1	7	8	7
Mediane	9	9	8
Q3	9	9	9
Percentile 95	10	10	10
Percentile 97,5	10	10	10
IC moyenne borne inf	7.97	8.30	7.48
IC moyenne borne sup	8.41	8.80	8.19

**Tableau 12 : comparaison de l'ergonomie tous groupes confondus**

La note moyenne (0 à 10) donnée par les participants pour l'ergonomie est de 7,83 +/- 1,74 pour le VP et de 8,55 +/- 1,25 pour le MG. La p.valeur associée au croisement de ces variables (Test de Mann-Whitney Wilcoxon) est de 0,001694, ce qui permet de conclure à une différence statistiquement significative entre les 2 dispositifs.



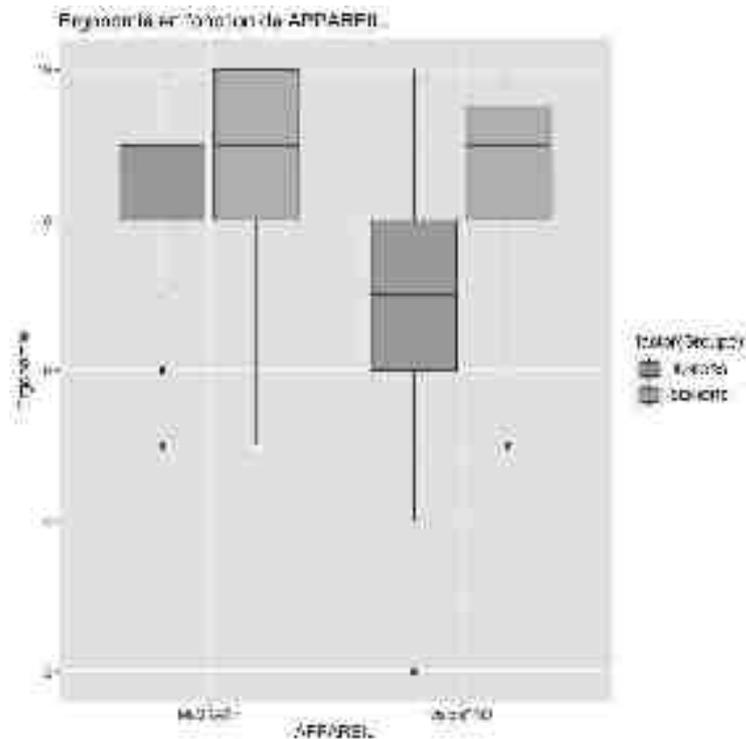
*Figure 10 : Box plot sur la qualité de l'ergonomie tous groupes confondus*

### 3.2.6.2 En distinguant Seniors – Juniors

La distinction entre le groupe des Seniors et le groupe des Juniors peut être effectuée et les résultats obtenus dans les différents groupes sont dans le tableau 13 ci-dessous :

	All	Jun MacG	Jun VisP	Sen MacG	Sen VisP
Effectifs presents	192	49	49	47	47
Effectifs manquants	0	0	0	0	0
Moyenne	8.19	8.55	7.10	8.55	8.60
Ecart-type	1.55	1.19	1.83	1.32	1.26
Variance	2.41	1.42	3.34	1.73	1.59
Minimum	2	5	2	5	5
Maximum	10	10	10	10	10
Percentile 2,5	5	6	4.20	5.15	6
Percentile 5	5	6.40	5	6.30	6.30
Q1	7	8	6	8	8
Mediane	9	9	7	9	9
Q3	9	9	8	10	9.50
Percentile 95	10	10	10	10	10
Percentile 97,5	10	10	10	10	10
IC moyenne borne inf	7.97	8.21	6.58	8.17	8.22
IC moyenne borne sup	8.41	8.89	7.63	8.94	8.97

*Tableau 13 : comparaison de l'ergonomie en fonction de l'expérience*



**Figure 11** : Box plot sur l'ergonomie en fonction de l'expérience

### 3.2.6.3 Modélisation en fonction de l'expérience

Afin de tester l'impact de l'expérience sur la différence entre les dispositifs, que l'on soit Junior ou Senior, on considère un modèle multivarié (ici de régression Beta pour données continues bornées, transformées sur l'intervalle [0 ;1]), contenant une interaction entre le statut du praticien et le dispositif. Les résultats obtenus après modélisation sont les suivants :

	Coef	Std. Er	t val	p.val
Coef initial	1.821	0.166	10.983	0.000
Coef diff VisionPRO	-0.745	0.184	-4.043	0.000
Coef Diff Juniors Seniors	0.091	0.224	0.407	0.684
Coefficient Interaction Appareil et Exérience	0.742	0.268	2.768	0.006

On conclut ici à un effet de l'expérience (Juniors / Seniors) sur la différence d'ergonomie observée entre les deux dispositifs ( $p = 0,006$ ). Il est donc nécessaire dans ce cas de distinguer les résultats en fonction de l'expérience. En effet, en comparant selon l'expérience, seul le sous-groupe Juniors met en évidence une différence statistiquement significative en faveur du MG, qui n'est pas retrouvée dans le sous-groupe Seniors. (Juniors seuls :  $p. valeur = 0,0001218951$  ; Seniors seuls :  $p. valeur = 0,6528077$ ).

### 3.2.7 Durabilité

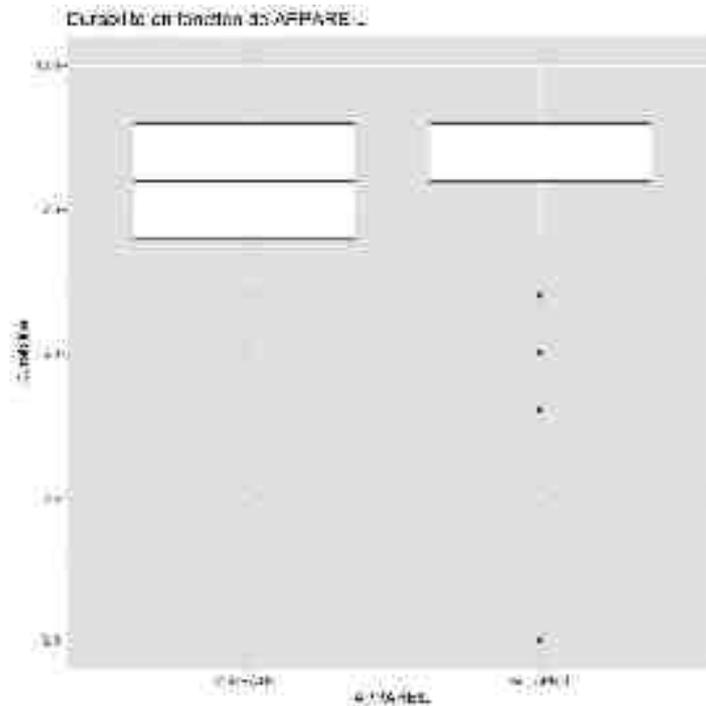
#### 3.2.7.1 Sur l'ensemble des participants

On compare dans un premier temps les deux dispositifs sur la durabilité tous groupes confondus avec dans le tableau 14, ci-dessous, l'ensemble des statistiques descriptives extraites des données relevées :

	All	McGRATH	visionPRO
Effectifs presents	191	96	95
Effectifs manquants	1	0	1
Moyenne	7.94	7.78	8.11
Ecart-type	1.54	1.39	1.67
Variance	2.37	1.92	2.80
Minimum	0	5	0
Maximum	10	10	10
Percentile 2,5	5	5	5
Percentile 5	5	5	5
Q1	7	7	8
Mediane	8	8	8
Q3	9	9	9
Percentile 95	10	10	10
Percentile 97,5	10	10	10
IC moyenne borne inf	7.72	7.50	7.76
IC moyenne borne sup	8.16	8.06	8.45

*Tableau 14 : comparaison de la durabilité tous groupes confondus*

La note moyenne (0 à 10) donnée par les participants pour la durabilité est de 8,11 +/- 1,67 pour le VP et de 7,78 +/- 1,39 pour le MG. La p.valeur associée au croisement de ces variables (Test de Mann-Whitney Wilcoxon) est de 0,03463, ce qui permet de conclure à une différence statistiquement significative entre ces deux dispositifs.



$p = 0,03463$

Figure 12 : Box plot sur la durabilité tous groupes confondus

### 3.2.7.2 En distinguant Seniors – Juniors

La distinction entre le groupe des Seniors et le groupe des Juniors peut être effectuée et les résultats obtenus dans les différents groupes sont dans le tableau 15 ci-dessous :

	All	Jun MacG	Jun VisP	Sen MacG	Sen VisP
Effectifs présents	191	49	48	47	47
Effectifs manquants	1	0	1	0	0
Moyenne	7.94	7.65	7.62	7.92	8.60
Ecart-type	1.54	1.38	1.94	1.40	1.17
Variance	2.37	1.90	3.77	1.95	1.38
Minimum	0	5	0	5	4
Maximum	10	10	10	10	10
Percentile 2,5	5	5	5	5	6,15
Percentile 5	5	5	5	5,30	7
Q1	7	7	6,75	7	8
Mediane	8	8	8	8	9
Q3	9	9	9	9	9
Percentile 95	10	10	10	10	10
Percentile 97,5	10	10	10	10	10
IC moyenne borne inf	7.72	7.26	7.06	7.50	8,25
IC moyenne borne sup	8.16	8.05	8.19	8.32	8.94

Tableau 15 : comparaison de la durabilité en fonction de l'expérience

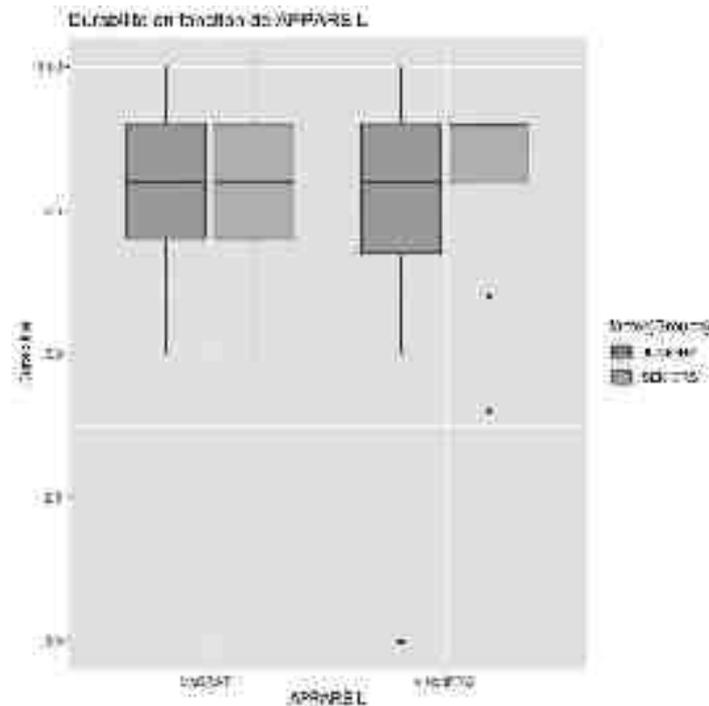


Figure 13 : Box plot sur la durabilité en fonction de l'expérience

### 3.2.7.3 Modélisation en fonction de l'expérience

Afin de tester l'impact de l'expérience sur la différence entre les dispositifs, que l'on soit Junior ou Senior, on considère un modèle multivarié (ici de régression Beta pour données continues bornées, transformées sur l'intervalle [0 ;1]), contenant une interaction entre le statut du praticien et le dispositif. Les résultats obtenus après modélisation sont les suivants :

	Coef	Std. Er	t val	p.val
Coef initial	1.263	0.159	7.953	0.000
Coef diff VisionPRO	0.014	0.169	0.933	
Coef Diff Juniors Seniors	0.168	0.221	0.762	0.446
Coefficient Interaction Appareil et Expérience	0.421	0.247	1.705	0.088

Il n'est donc pas possible ici de conclure à un effet de l'expérience (Juniors / Seniors) sur la différence de durabilité observée entre les deux dispositifs ( $p = 0,088$ ). Il n'est donc pas nécessaire de distinguer les résultats en fonction de l'expérience malgré une différence significative retrouvée dans le sous-groupe senior isolément. (Juniors seuls :  $p$ . valeur = 0,8348394 ; Seniors seuls :  $p$ . valeur = 0,001212297).

### 3.2.8 Expérience

#### 3.2.8.1 Sur l'ensemble des participants

On compare dans un premier temps les deux dispositifs sur l'expérience tout groupe confondu avec dans le tableau 16, ci-dessous, l'ensemble des statistiques descriptives extraites des données relevées :

	All	McGRATH	visionPRO
Effectifs presents	192	96	96
Effectifs manquants	0	0	0
Moyenne	4.67	7.98	1.35
Ecart-type	4.10	1.86	2.86
Variance	16.82	3.47	8.17
Minimum	0	0	0
Maximum	10	10	10
Percentile 2,5	0	4.38	0
Percentile 5	0	5	0
Q1	0	7	0
Mediane	6	8	0
Q3	9	9	1
Percentile 95	10	10	9
Percentile 97,5	10	10	9.62
IC moyenne borne inf	4.08	7.60	0.78
IC moyenne borne sup	5.25	8.36	1.93

*Tableau 16 : comparaison de l'expérience tous groupes confondus*

La note moyenne (0 à 10) donnée par les participants pour l'expérience avec le VL est de 1,35 +/- 2,86 pour le VP et de 7,98 +/- 1,86 pour le MG. La p.valeur associée au croisement de ces variables (Test de Mann-Whitney Wilcoxon) est de  $3,527e^{-16}$ , ce qui permet de conclure à une différence statistiquement significative entre ces deux dispositifs.

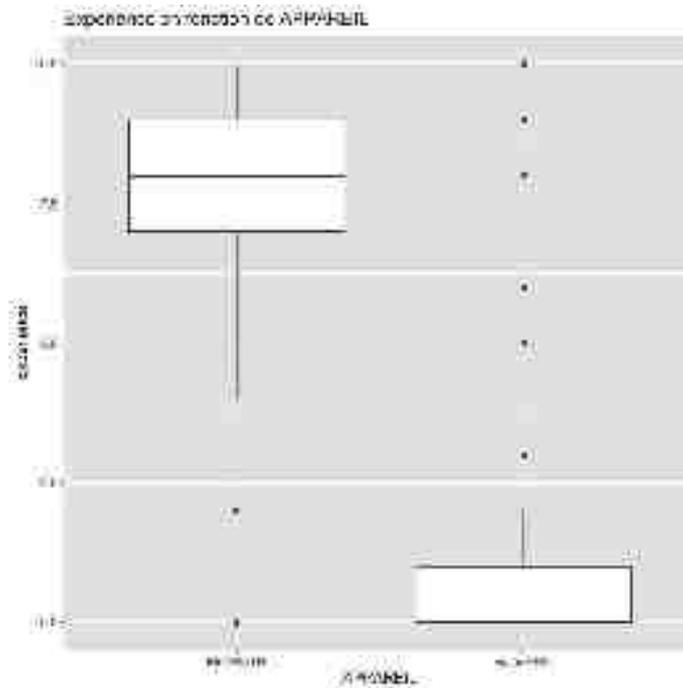


Figure 14 : Box plot sur l'expérience tous groupes confondus

### 3.2.8.2 En distinguant Seniors – Juniors

La distinction entre le groupe des Seniors et le groupe des Juniors peut être effectuée et les résultats obtenus dans les différents groupes sont dans le tableau 17 ci-dessous :

	All	Jun MacG	Jun VisP	Sen MacG	Sen VisP
Effectifs présents	102	49	49	47	47
Effectifs manquants	0	0	0	0	0
Moyenne	4.67	7.18	1.53	8.81	1.17
Ecart-type	4.10	1.63	3.11	1.74	2.59
Variance	16.82	2.65	9.67	3.03	6.71
Minimum	0	2	0	0	0
Maximum	10	10	10	10	10
Percentile 2,5	0	4.20	0	5.15	0
Percentile 5	0	5	0	6.30	0
Q1	0	6	0	8	0
Mediane	6	7	0	9	0
Q3	9	8	1	10	1
Percentile 95	10	9.60	9	10	8.70
Percentile 97,5	10	10	9	10	9.85
IC moyenne borne inf	4.08	6.72	0.64	8.30	0.41
IC moyenne borne sup	5.25	7.65	2.42	9.32	1.93

Tableau 17 : comparaison de l'expérience avec le VL en fonction de l'expérience du participant

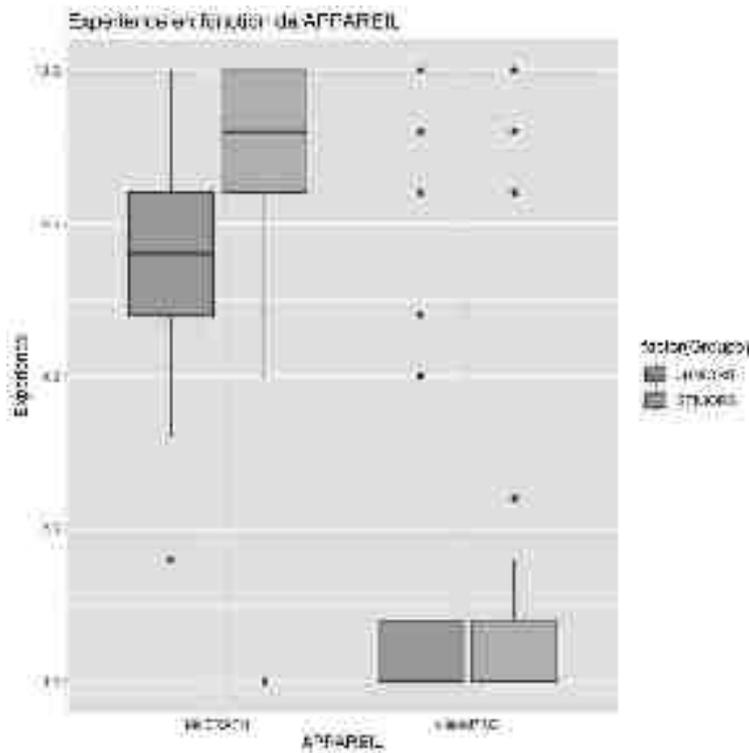


Figure 15 : Box plot sur l'expérience en fonction de l'appareil

### 3.2.8.3 Modélisation en fonction de l'expérience

Afin de tester l'impact de l'expérience sur la différence entre les dispositifs, que l'on soit Junior ou Senior, on considère un modèle multivarié (ici de régression Beta pour données continues bornées, transformées sur l'intervalle  $[0;1]$ ), contenant une interaction entre le statut du praticien et le dispositif. Les résultats obtenus après modélisation sont les suivants :

	Coef	Std. Er	t val	p.val
Coef initial	0.659	0.168	3.920	0.000
Coef diff VisionPRO-2.371	0.254	-0.340	0.000	
Coef Diff Juniors Seniors	0.800	0.234	3.418	0.001
Coefficient Interaction Appareil et Expérience	-0.745	0.325	-2.290	0.022

On conclut ici à un effet de l'expérience (Juniors / Seniors) sur la différence d'expérience observée avec le VL entre les deux dispositifs ( $p = 0,022$ ). Il est donc nécessaire de distinguer les résultats en fonction de l'expérience et de regarder les moyennes dans les différents sous-groupes. Encore une fois, malgré un effet de l'expérience sur les différences observées, le sens de celles-ci est similaire avec seulement une significativité plus marquée dans le sous-groupe Seniors (Juniors seuls :  $p. valeur = 1,258995e^{-08}$  ; Seniors seuls :  $p. valeur = 6,462542e^{-09}$ ).

### 3.2.9 Facilité

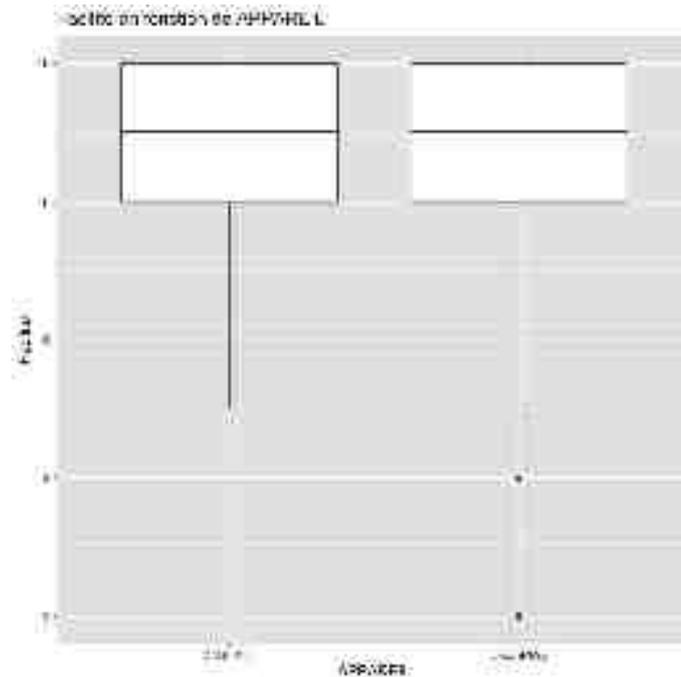
#### 3.2.9.1 Sur l'ensemble des participants

On compare dans un premier temps les deux dispositifs sur la facilité tous groupes confondus, avec dans le tableau 18 ci-dessous l'ensemble des statistiques descriptives extraites des données relevées :

	All	McGRATH	visionPRO
Effectifs presents	192	96	96
Effectifs manquants	0	0	0
Moyenne	8.63	8.75	8.52
Ecart-type	1.31	1.06	1.52
Variance	1.72	1.12	2.31
Minimum	2	5	2
Maximum	10	10	10
Percentile 2,5	5	6.38	5
Percentile 5	6.55	7	5.75
Q1	8	8	8
Mediane	9	9	9
Q3	10	10	10
Percentile 95	10	10	10
Percentile 97,5	10	10	10
IC moyenne borne inf	8.45	8.54	8.21
IC moyenne borne sup	8.82	8.96	8.83

*Tableau 18 : comparaison de la facilité tous groupes confondus*

La note moyenne (0 à 10) donnée par les participants pour la facilité avec le VL est de 8,52 +/- 1,52 pour le VP et de 8,75 +/- 1,06 pour le MG. La p.valeur associée au croisement de ces variables (Test de Mann-Whitney Wilcoxon) est de 0,1817, ce qui ne permet pas de conclure à une différence statistiquement significative entre ces deux dispositifs.



$p = 0,1817$

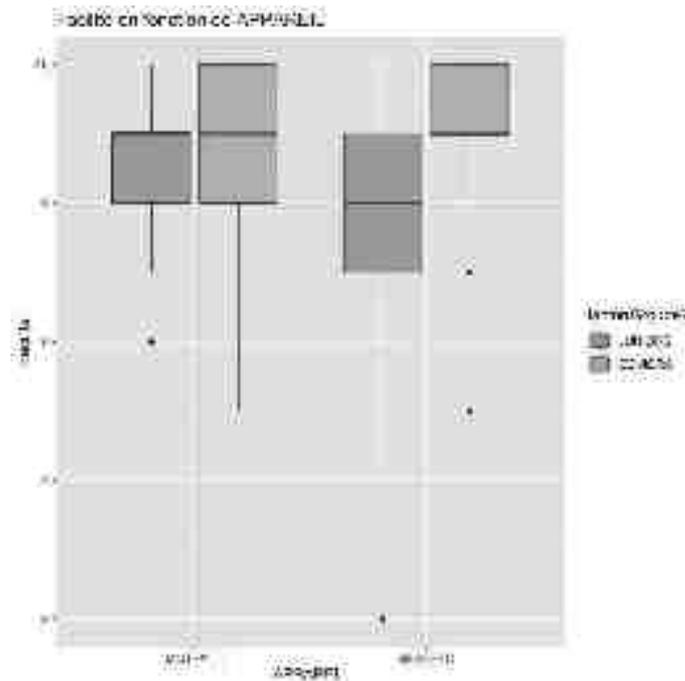
Figure 16 : Box plot sur la facilité tous groupes confondus

### 3.2.9.2 En distinguant Seniors – Juniors

La distinction entre le groupe des Seniors et le groupe des Juniors peut être effectuée et les résultats obtenus dans les différents groupes sont dans le tableau 19 ci-dessous :

	All	Jun MacG	Jun VisP	Sen MacG	Sen VisP
Effectifs présents:	192	49	49	47	47
Effectifs manquants:	0	0	0	0	0
Moyenne	8,63	8,78	7,98	8,72	9,00
Ecart-type	1,31	0,96	1,68	1,16	1,10
Variance	1,72	0,93	2,81	1,33	1,21
Minimum	2	6	2	5	5
Maximum	10	10	10	10	10
Percentile 2,5	5	7	4,20	6,15	7
Percentile 5	6,55	7	5	7	7
Q1	8	8	7	8	9
Médiane	9	9	8	9	9
Q3	10	9	9	10	10
Percentile 95	10	10	10	10	10
Percentile 97,5	10	10	10	10	10
IC moyenne borne inf	8,45	8,50	7,50	8,38	8,76
IC moyenne borne sup	8,82	9,05	8,46	9,06	9,41

Tableau 19 : comparaison de la facilité en fonction de l'expérience



**Figure 17 :** Box plot sur la facilité en fonction de l'expérience

### 3.2.9.3 Modélisation en fonction de l'expérience

Afin de tester l'impact de l'expérience sur la différence entre les dispositifs, que l'on soit Junior ou Senior, on considère un modèle multivarié (ici de régression Beta pour données continues bornées, transformées sur l'intervalle [0 ;1]), contenant une interaction entre le statut du praticien et le dispositif. Les résultats obtenus après modélisation sont les suivants :

	Coef	Std. Er	t val	p.val
Coef initial	2,020	0,168	12,039	0,000
Coef diff VisionPRO-0.464	0,179	-2,585	0,010	
Coef Diff Juniors Seniors	0,034	0,225	0,152	0,879
Coefficient Interaction Appareil et Expérience	0,854	0,266	3,213	0,001

On conclut ici à un effet de l'expérience (Juniors / Seniors) sur la différence de facilité observée entre les deux dispositifs ( $p = 0,001$ ). Il est donc nécessaire de distinguer les résultats en fonction de l'expérience et de regarder les moyennes dans les différents sous-groupes (Juniors seuls :  $p. valeur = 0,001300193$  ; Seniors seuls :  $p. valeur = 0,03946308$ ).

### 3.2.10 Satisfaction

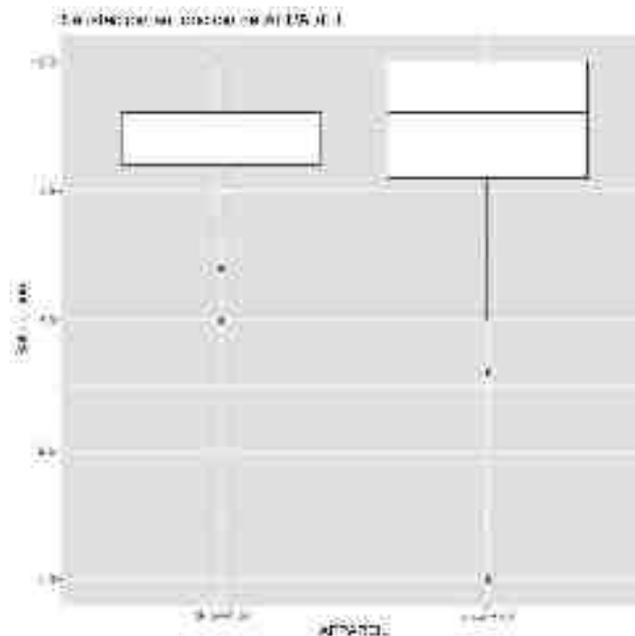
#### 3.2.10.1 Sur l'ensemble des participants

On compare dans un premier temps les deux dispositifs sur la satisfaction tout groupe confondu avec dans le tableau 20, ci-dessous, l'ensemble des statistiques descriptives extraites des données relevées :

	All	McGRATH	visionPRO
Effectifs presents	192	96	96
Effectifs manquants	0	0	0
Moyenne	8,38	8,48	8,27
Ecart-type	1,55	1,19	1,84
Variance	2,40	1,41	3,40
Minimum	0	5	0
Maximum	10	10	10
Percentile 2,5	5	6	4
Percentile 5	5	6	5
Q1	8	8	7,75
Mediane	9	9	9
Q3	10	9	10
Percentile 95	10	10	10
Percentile 97,5	10	10	10
IC moyenne borne inf	8,15	8,24	7,90
IC moyenne borne sup	8,60	8,72	8,64

*Tableau 20 : comparaison de la satisfaction tous groupes confondus*

La note moyenne (0 à 10) donnée par les participants pour la satisfaction avec le VL est de 8,27 +/- 1,84 pour le VP et de 8,48 +/- 1,19 pour le MG. La p.valeur associée au croisement de ces variables (Test de Mann-Whitney Wilcoxon) est de 0,4711, ce qui ne permet pas de conclure à une différence statistiquement significative entre ces deux dispositifs.



$p = 0,4711$

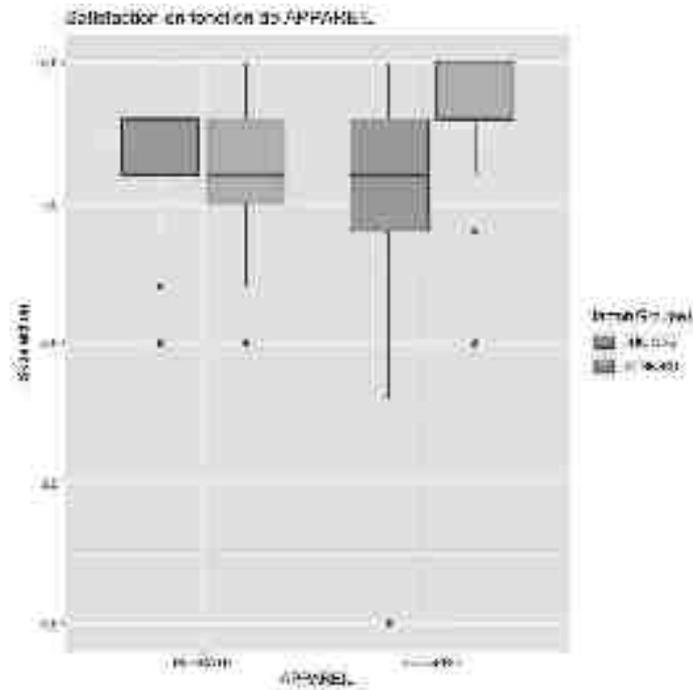
Figure 18 : Box plot sur la satisfaction tous groupes confondus

### 3.2.10.2 En distinguant Seniors – Juniors

La distinction entre le groupe des Seniors et le groupe des Juniors peut être effectuée et les résultats obtenus dans les différents groupes sont dans le tableau 21 ci-dessous :

	All	Jun MacG	Jun VisP	Sen MacG	Sen VisP
Effectifs présents	192	49	49	47	47
Effectifs manquants	0	0	0	0	0
Moyenne	8,38	8,00	7,45	8,26	8,13
Ecart-type	1,55	1,10	2,06	1,24	1,05
Variance	2,40	1,22	4,25	1,54	1,11
Minimum	0	5	0	5	5
Maximum	10	10	10	10	10
Percentile 2,5	5	6,20	4	6	7
Percentile 5	5	7	4	6	7,30
Q1	8	8	7	7,50	9
Mediane	9	9	8	8	9
Q3	10	9	9	9	10
Percentile 95	10	10	10	10	10
Percentile 97,5	10	10	10	10	10
IC moyenne borne inf	8,15	8,38	6,86	7,89	8,82
IC moyenne borne sup	8,60	9,01	8,04	8,62	9,44

Tableau 21 : comparaison de la satisfaction en fonction de l'expérience



**Figure 19 :** Box plot sur la satisfaction en fonction de l'expérience

### 3.2.10.3 Modélisation en fonction de l'expérience

Afin de tester l'impact de l'expérience sur la différence entre les dispositifs, que l'on soit Junior ou Senior, on considère un modèle multivarié (ici de régression Beta pour données continues bornées, transformées sur l'intervalle [0 ;1]), contenant une interaction entre le statut du praticien et le dispositif. Les résultats obtenus après modélisation sont les suivants :

	Coef	Std. Er	t val	p.val
Coef initial	1.909	0.176	10.833	0.000
Coef diff VisionPRO-0.731	0.192	-3.807	0.000	
Coef Diff Juniors Seniors	-0.317	0.228	-1.393	0.164
Coefficient Interaction Appareil et Exérience	1.464	0.285	5.144	< 0.001

On conclut ici à un effet de l'expérience (Juniors / Seniors) sur la différence de satisfaction observée entre les deux dispositifs ( $p < 0,001$ ). Il est donc nécessaire de distinguer les résultats en fonction de l'expérience et de regarder les moyennes dans les différents sous-groupes (Juniors seuls :  $p. valeur = 0,0005062594$  ; Seniors seuls :  $p. valeur = 0,0002762988$ ).

### 3.2.11 Fiabilité

#### 3.2.11.1 Sur l'ensemble des participants

On compare dans un premier temps les deux dispositifs sur la fiabilité tout groupe confondu avec dans le tableau 22, ci-dessous, l'ensemble des statistiques descriptives extraites des données relevées :

	All	McGRATH	visionPRO
Effectifs presents	192	96	96
Effectifs manquants	0	0	0
Moyenne	8.29	8.28	8.29
Ecart-type	1.47	1.29	1.64
Variance	2.15	1.66	2.67
Minimum	3	5	3
Maximum	10	10	10
Percentile 2,5	5	5	4
Percentile 5	5	6	5
Q1	8	8	8
Mediane	9	8	9
Q3	9	9	9
Percentile 95	10	10	10
Percentile 97,5	10	10	10
IC moyenne borne inf	8.08	8.02	7.96
IC moyenne borne sup	8.49	8.54	8.62

*Tableau 22 : comparaison de la fiabilité tous groupes confondus*

La note moyenne (0 à 10) donnée par les participants pour la fiabilité avec le VL est de 8,29 +/- 1,64 pour le VP et de 8,28 +/- 1,29 pour le MG. La p.valeur associée au croisement de ces variables (Test de Mann-Whitney Wilcoxon) est de 0,9801, ce qui ne permet pas de conclure à une différence statistiquement significative entre ces deux dispositifs.

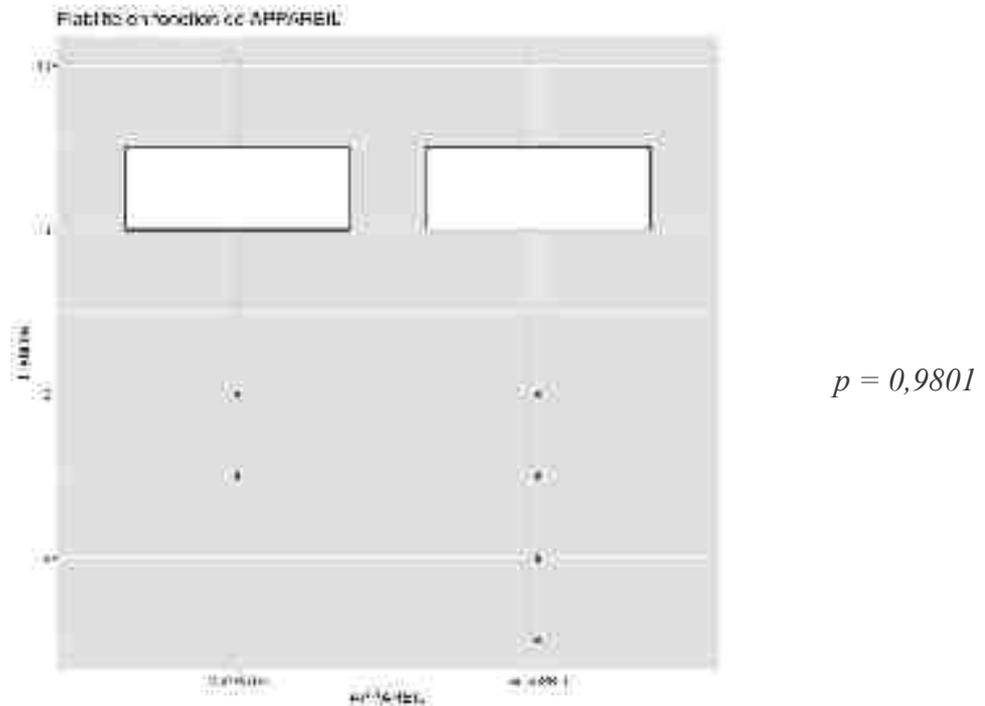


Figure 20 : Box plot sur la fiabilité tous groupes confondus

### 3.2.11.2 En distinguant Seniors – Juniors

La distinction entre le groupe des Seniors et le groupe des Juniors peut être effectuée et les résultats obtenus dans les différents groupes sont dans le tableau 23 ci-dessous :

	All	Jun MacG	Jun VisP	Sen MacG	Sen VisP
Effectifs presents	192	49	49	47	47
Effectifs manquants	0	0	0	0	0
Moyenne	8,29	8,22	7,63	8,34	8,98
Ecart-type	1,47	1,28	1,92	1,31	0,85
Variance	2,15	1,64	3,70	1,71	0,72
Minimum	3	5	3	5	6
Maximum	10	10	10	10	10
Percentile 2,5	5	6	4	5	7,15
Percentile 5	5	6	4	5,30	8
Q1	8	7	7	8	9
Mediane	9	8	8	8	9
Q3	9	9	9	9	9,50
Percentile 95	10	10	10	10	10
Percentile 97,5	10	10	10	10	10
IC moyenne borne inf	8,08	7,86	7,08	7,96	8,73
IC moyenne borne sup	8,49	8,59	8,19	8,72	9,23

Tableau 23 : comparaison de la fiabilité en fonction de l'expérience

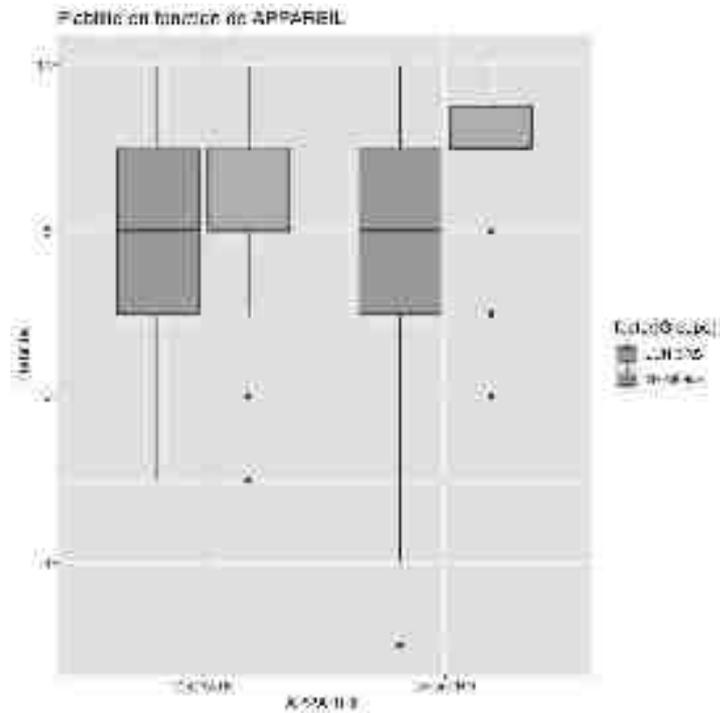


Figure 21 : Box plot sur la fiabilité en fonction de l'expérience

### 3.2.11.3 Modélisation en fonction de l'expérience

Afin de tester l'impact de l'expérience sur la différence entre les dispositifs, que l'on soit Junior ou Senior, on considère un modèle multivarié (ici de régression Beta pour données continues bornées, transformées sur l'intervalle [0 ;1]), contenant une interaction entre le statut du praticien et le dispositif. Les résultats obtenus après modélisation sont les suivants :

	Coef	Std. Er	t val	p.val
Coef initial	1.703	0.161	10.608	0.000
Coef diff VisionPRO	-0.321	0.163	-1.970	0.049
Coef Diff Juniors Seniors	0.043	0.223	0.192	0.848
Coefficient Interaction Appareil et Exérience	0.787	0.248	3.176	0.001

On conclut ici à un effet de l'expérience (Juniors / Seniors) sur la différence de fiabilité observée entre les deux dispositifs ( $p = 0,001$ ). Il est donc nécessaire de distinguer les résultats en fonction de l'expérience et de regarder les moyennes dans les différents sous-groupes (Juniors seuls :  $p. valeur = 0,04304432$  ; Seniors seuls :  $p. valeur = 0,00210162$ ).

## Discussion

Suite à notre étude comparative entre les vidéolaryngoscopes McGrath<sup>®</sup> et VisionPro<sup>®</sup> lors de l'intubation d'un mannequin d'intubation difficile, des résultats significatifs ont été observés, mettant en évidence des aspects cruciaux pour la pratique clinique.

Le critère de jugement principal, la qualité de l'image, a démontré une nette supériorité du vidéolaryngoscope VisionPro<sup>®</sup> par rapport au McGrath<sup>®</sup>. Les participants ont unanimement rapporté une qualité d'image améliorée avec le VisionPro<sup>®</sup>, ce qui représente un avantage essentiel dans les situations d'intubation difficiles où une visualisation précise des voies respiratoires est primordiale.

Le VP rassemble l'avantage des VL avec écrans solidaire du manche permettant une utilisation plus spontanée dans un contexte d'urgence avec l'avantage des VL avec écrans déportés permettant le confort d'avoir un écran d'une taille plus grande et d'une qualité plus nette.

En outre, le VP a également présenté des avantages écologiques notables grâce à son système de batterie rechargeable et à l'utilisation de matériaux recyclés (à 93%) pour sa lame réduisant ainsi l'impact environnemental. Cette caractéristique fait du VP une option plus durable et respectueuse de l'environnement, en contribuant à la préservation de nos ressources naturelles. Ce sont d'ailleurs des valeurs auxquelles la quasi-totalité des participants sont attachés.

Parmi les critères de jugement secondaires, la présence d'une lame noire sur le VP semble être efficace pour réduire les éblouissements lors de l'intubation, améliorant ainsi la visualisation des voies respiratoires et la précision de la procédure, ce qui est essentiel pour les interventions dans des conditions d'éclairage difficiles ou changeantes.

En ce qui concerne les autres CJS tels que les taux de succès lors de la première tentative ainsi que les durées d'intubation, malgré une expérience quasi nulle avec le VP, aucune différence statistiquement significative n'a été observée entre les deux dispositifs, soulignant leur comparabilité en termes d'efficacité lors de la procédure d'intubation.

Néanmoins, il est important de souligner certaines limites de cette étude.

Premièrement, une partie des résultats ont été obtenus à l'aide de questionnaires avec des échelles de notation, ce qui expose à une certaine subjectivité de la part des participants, notamment chez les juniors manquant peut-être de recul et d'objectivité sur certaines variables. Cependant, des tests en sous-groupes ont été réalisés pour gommer les potentiels biais liés à l'expérience des utilisateurs.

Deuxièmement, l'étude n'a pas pris en compte certains aspects comme la sécurité des dispositifs, tels que les risques de bris dentaires ou d'intubation œsophagienne. De même, aucune donnée sur l'exposition glottique, à l'aide de score reconnu tel que le pourcentage d'orifice glottique observable (POGO) ou un autre score reconnu, n'a été utilisé pour comparer objectivement l'exposition glottique.

Troisièmement, les mannequins d'intubation difficile utilisés lors de l'étude étaient des références mondialement reconnues pour la simulation mais, comme le rapporte Raï et al. (44), certaines différences peuvent survenir vis-à-vis même des résultats trouvés entre différents mannequins ainsi qu'entre le mannequin et les patients notamment sur le taux de succès d'IOT, le temps d'IOT, l'éblouissement occasionné par les revêtements synthétiques des mannequins ou encore les critères de sécurité.

Quatrièmement, il est important de noter que l'incidence des échecs d'intubation a été relativement faible, représentant environ 1,56% des cas, approximativement. Cette faible incidence pourrait potentiellement minimiser les différences observées en termes de succès et de délai d'intubation lors d'interventions dans des conditions plus difficiles. Il aurait également été intéressant de demander aux participants de pratiquer l'intubation avec un laryngoscope de type Macintosh. Néanmoins, les taux de réussite sont relativement similaires aux autres études sur mannequin voir sur patients (45) (46) (47) avec incidence supérieures à 95% ce qui renforce la cohérence de nos résultats.

Cinquièmement, un point important soulevé par les participants concerne le poids du VP, qui a été perçu comme plus lourd par rapport au MG. Cette observation pourrait être liée au fait que les participants, issus du CHU de Strasbourg, sont habitués à utiliser le MG qui a objectivement un poids plus léger (200g VS 495g pour le VP, lame non incluse). Toutefois, il est essentiel de noter que le poids du VP reste relativement similaire à celui d'un laryngoscope classique de type Macintosh. A l'issue de ce même point, l'ergonomie est notée significativement plus faible pour le VP toutefois cette différence est retrouvée seulement dans le sous-groupe junior.

Dernièrement, il est également important de souligner qu'une fois l'étude terminée, une nouvelle version du modèle du vidéolaryngoscope McGrath Mac<sup>®</sup> a été développé et déployé dans nos CHU avec un écran plus récent semblant de meilleure qualité. Si ce dispositif avait été comparé lors de notre étude, les résultats pourraient potentiellement différer.

## Conclusion

Cette étude visait à comparer, dans un contexte d'intubation sur un mannequin d'intubation difficile, les différentes qualités du vidéolaryngoscope VisionPro<sup>®</sup> au McGrath<sup>®</sup>, vidéolaryngoscope de référence dans notre pratique quotidienne, avant son introduction en clinique.

Le critère de jugement principal, la qualité de l'image, a indéniablement montré une nette supériorité du vidéolaryngoscope VisionPro<sup>®</sup> par rapport au McGrath<sup>®</sup>.

Un autre élément clé mis en évidence était un champ de vision semblant plus efficient et une incidence moindre des éblouissements grâce à la présence d'une lame noire en faveur du VisionPro<sup>®</sup>. Dans des situations d'intubation difficile où une visualisation précise des voies respiratoires est cruciale, ces avantages pourraient avoir un impact significatif sur les résultats cliniques.

D'autre part, l'aspect environnemental est également apparu comme un point important de cette étude. Le VisionPro<sup>®</sup> s'est distingué par sa batterie rechargeable et son utilisation de matériaux recyclés, démontrant ainsi une touche écologique qui coïncide avec les préoccupations actuelles du personnel de santé en matière de respect de l'environnement.

Malgré l'absence d'expérience avec le VisionPro<sup>®</sup>, aucune différence statistiquement significative n'est observée sur le temps d'intubation ni le taux de succès d'intubation au 1<sup>er</sup> essai laissant suggérer que le VisionPro<sup>®</sup> serait aussi performant que le McGrath<sup>®</sup> pour l'intubation en pratique clinique.

Cependant, il est important de souligner que la qualité d'image n'est pas forcément gage de succès d'intubation. Une vue glottique, même en qualité dégradée, peut potentiellement suffire à visualiser les structures anatomiques principales et guider l'intubation. Néanmoins, cet avantage apporte un confort visuel certain pour l'opérateur notamment dans des conditions d'intubation difficile ou quand celui-ci a peu d'expérience.

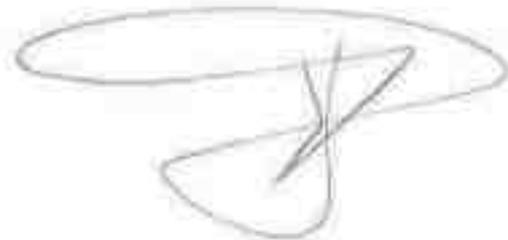
En somme, notre étude a confirmé que le vidéolaryngoscope VisionPro<sup>®</sup> offre des avantages notables en termes de qualité d'image et de préoccupation environnementale sans différence observée sur l'intubation. Cette étude contribue ainsi au corpus croissant de connaissances visant à améliorer les soins aux patients et à guider les choix médicaux vers une meilleure adéquation aux enjeux contemporains.

Désormais, grâce à notre étude pré-clinique, en situation simulée, il est maintenant envisageable de réaliser de nouvelles recherches en situation clinique, incluant un grand nombre de patients pour élargir les conclusions de notre étude.

En effet, il sera intéressant de comparer le VisionPro® à d'autres vidéolaryngoscopes et/ou à la laryngoscopie directe sur des patients ayant des critères d'ID. Les critères de jugements principaux seront le succès d'IOT ou la qualité d'exposition glottique tout en comparant à nouveau la qualité d'image, le champ de vision et l'éblouissement en critères de jugement secondaires.

Il sera également intéressant de l'évaluer dans des prises en charge de voies aériennes difficile où une intubation combinée avec un fibroscope est prévue afin de confirmer ses avantages en termes de qualité d'image et de champ de vision.

Pareillement, une étude visant à évaluer l'impact économique pourrait mettre en évidence des différences de coûts grâce à la batterie rechargeable et la longévité potentiellement plus durable du VisionPro®.



VU  
Strasbourg, le 18 septembre 2023  
Président du jury de thèse  
Professeur Julien POTTECHER



VU et approuvé  
Strasbourg, le 15 SEP. 2023  
Doyen de la faculté de Médecine,  
Māeutique et Sciences de la Santé  
Professeur Jean SIBILLA

## Annexes

### Annexe 1 : Tête d'intubation difficile Laerdal®



*Annexe 2 : Questionnaire randomisé*

date :				
<b>Numéro d'inclusion :</b>				
<b>Groupe</b>	<b>A-MG</b>	<b>A-VP</b>	<b>B-VP</b>	<b>B-MG</b>
<b>Interne</b>		<b>IADE</b>	<b>MAR</b>	

- |   |                        |
|---|------------------------|
| 1) Succès à la première tentative                                   | OUI NON                |
| 2) Temps saisie du VL-Sonde en place                                | sec.                   |
| 3) Sonde en bonne place   | OUI NON                |
| 4) Qualité de l'image à l'écran (de nulle à parfaite)               | 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 |
| 5) Qualité du champ de vision du VL (de nulle à parfaite)           | 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 |
| 6) Éblouissement durant le geste                                    | OUI NON                |
| 7) Facilité d'emploi (de nulle à parfaite)                          | 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 |
| 8) Qualité ergonomique du VL (de nulle à parfaite)                  | 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 |
| 9) Satisfaction de l'opérateur (de nulle à parfaite)                | 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 |
| 10) Choix en tant que remplaçant d'un laryngoscope usuel            | OUI NON                |
| 11) Niveau d'expérience avec ce VL (de nulle à parfaite)            | 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 |
| 12) Fiabilité ressentie du VL? (de nulle à parfaite)                | 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 |
| 13) Durabilité ressentie du VL ? (de nulle à parfaite)              | 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 |
| 14) Pensez-vous que le concept de green anesthesia soit important ? | OUI NON                |
| 15) Une lame noire est-elle intéressante ?                          | OUI NON                |
| 16) Batterie dédiée vs VL rechargeable est-ce important ?           | OUI NON                |
| 17) Commentaires libres   |                        |



# Le congrès

du 20 au 23 septembre 2023

www.congrès.sfar.fr

méthode  
de sélection par échantillonnage



## Comparaison en cross-over randomisé des vidéolaryngoscopes VisionPro® et McGrath®

**DIUFUY-MÜLLER Théo** • **DIEMUNTSCH Sophie** • **MAHOUDEAU Gilles** • **VINCENT Bastien** • **NOLL Eric** • **POTTECHER Julien** • **DIEMUNTSCH Pierre**

Service de chirurgie ORL, Hôpital de la Pitié-Salpêtrière, Paris, France

UNIVERSITÉ  
PARIS  
SACLAY

Le larynx est la partie inférieure de la voie aérienne. Sa visualisation est essentielle pour le diagnostic et le traitement des pathologies ORL. Le vidéolaryngoscope est un outil essentiel pour la visualisation du larynx. Les vidéolaryngoscopes McGrath® et VisionPro® sont les deux principaux modèles utilisés en pratique clinique. Cette étude a comparé les deux modèles en termes de qualité de l'image et de confort d'utilisation.

### RÉSULTATS

Le score de qualité de l'image (QI) était significativement plus élevé pour le McGrath® (p < 0,001). Le score de confort (C) était significativement plus élevé pour le VisionPro® (p < 0,001). Les résultats sont résumés dans le tableau ci-dessous.

Paramètre	McGrath® (n=10)	VisionPro® (n=10)
QI (0-10)	~8,5	~6,5
C (0-10)	~6,5	~8,5

### DISCUSSION ET CONCLUSION

Le McGrath® offre une meilleure qualité d'image, tandis que le VisionPro® offre un meilleur confort d'utilisation. Ces résultats suggèrent que le choix du vidéolaryngoscope doit être basé sur les besoins spécifiques de chaque praticien. Les résultats de cette étude sont résumés dans le tableau ci-dessous.

## Bibliographie

1. Lienhart A, Auroy Y, Péquignot F, Benhamou D, Warszawski J, Bovet M, et al. Survey of Anesthesia-related Mortality in France. *Anesthesiology*. 1 déc 2006;105(6):1087-97.
2. Auroy Y, Benhamou D, Péquignot F, Bovet M, Jouglu E, Lienhart A. Mortality related to anaesthesia in France: analysis of deaths related to airway complications\*. *Anaesthesia*. 2009;64(4):366-70.
3. Crosby ET, Cooper RM, Douglas MJ, Doyle DJ, Hung OR, Labrecque P, et al. The unanticipated difficult airway with recommendations for management. *Can J Anaesth*. 1 août 1998;45(8):757-76.
4. Cook TM, Woodall N, Frerk C. Major complications of airway management in the UK: results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 1: Anaesthesia†. *Br J Anaesth*. 1 mai 2011;106(5):617-31.
5. Li G, Warner M, Lang BH, Huang L, Sun LS. Epidemiology of Anesthesia-related Mortality in the United States, 1999–2005. *Anesthesiology*. 1 avr 2009;110(4):759-65.
6. Lundstrøm LH, Vester-Andersen M, Møller AM, Charuluxananan S, L’Hermite J, Wetterslev J. Poor prognostic value of the modified Mallampati score: a meta-analysis involving 177 088 patients. *Br J Anaesth*. 1 nov 2011;107(5):659-67.
7. Randell T. Prediction of difficult intubation. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1996;40(8P2):1016-23.
8. Janssens M, Hartstein G. Management of difficult intubation. *Eur J Anaesthesiol EJA*. janv 2001;18(1):3.
9. Shiga T, Wajima Z, Inoue T, Sakamoto A. Predicting Difficult Intubation in Apparently Normal Patients: A Meta-analysis of Bedside Screening Test Performance. *Anesthesiology*. 1 août 2005;103(2):429-37.
10. Predicting difficult intubation – worthwhile exercise or pointless ritual? *Anaesthesia*. 2002;57(2):105-9.
11. Detsky ME, Jivraj N, Adhikari NK, Friedrich JO, Pinto R, Simel DL, et al. Will This Patient Be Difficult to Intubate?: The Rational Clinical Examination Systematic Review. *JAMA*. 5 févr 2019;321(5):493-503.
12. Roth D, Pace NL, Lee A, Hovhannisyan K, Warenits AM, Arrich J, et al. Airway physical examination tests for detection of difficult airway management in apparently normal adult patients. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2018 [cité 29 juill 2023];(5). Disponible sur: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD008874.pub2/full>
13. Nørskov AK, Rosenstock CV, Wetterslev J, Astrup G, Afshari A, Lundstrøm LH. Diagnostic accuracy of anaesthesiologists’ prediction of difficult airway management in daily clinical practice: a cohort study of 188 064 patients registered in the Danish Anaesthesia Database. *Anaesthesia*. 2015;70(3):272-81.

14. Malik MA, Subramaniam R, Maharaj CH, Harte BH, Laffey JG. Randomized controlled trial of the Pentax AWS®, Glidescope®, and Macintosh laryngoscopes in predicted difficult intubation. *Br J Anaesth.* 1 nov 2009;103(5):761-8.
15. Jungbauer A, Schumann M, Brunkhorst V, Börgers A, Groeben H. Expected difficult tracheal intubation: a prospective comparison of direct laryngoscopy and video laryngoscopy in 200 patients. *Br J Anaesth.* 1 avr 2009;102(4):546-50.
16. Aziz MF, Dillman D, Fu R, Brambrink AM. Comparative Effectiveness of the C-MAC Video Laryngoscope versus Direct Laryngoscopy in the Setting of the Predicted Difficult Airway. *Anesthesiology.* 1 mars 2012;116(3):629-36.
17. Maharaj CH, Costello JF, Harte BH, Laffey JG. Evaluation of the Airtraq® and Macintosh laryngoscopes in patients at increased risk for difficult tracheal intubation\*. *Anaesthesia.* 2008;63(2):182-8.
18. Ndoko SK, Amathieu R, Tual L, Polliand C, Kamoun W, El Housseini L, et al. Tracheal intubation of morbidly obese patients: a randomized trial comparing performance of Macintosh and Airtraq™ laryngoscopes. *Br J Anaesth.* 1 févr 2008;100(2):263-8.
19. Ranieri Jr D, Filho SM, Batista S, do Nascimento Jr P. Comparison of Macintosh and Airtraq™ laryngoscopes in obese patients placed in the ramped position. *Anaesthesia.* 2012;67(9):980-5.
20. Taylor AM, Peck M, Launcelott S, Hung OR, Law JA, MacQuarrie K, et al. The McGrath® Series 5 videolaryngoscope vs the Macintosh laryngoscope: a randomised, controlled trial in patients with a simulated difficult airway. *Anaesthesia.* févr 2013;68(2):142-7.
21. Asai T, Liu EH, Matsumoto S, Hirabayashi Y, Seo N, Suzuki A, et al. Use of the Pentax-AWS® in 293 Patients with Difficult Airways. *Anesthesiology.* 1 avr 2009;110(4):898-904.
22. Noppens RR, Möbus S, Heid F, Schmidtman I, Werner C, Piepho T. Evaluation of the McGrath® Series 5 videolaryngoscope after failed direct laryngoscopy\*. *Anaesthesia.* 2010;65(7):716-20.
23. Aziz MF, Brambrink AM, Healy DW, Willett AW, Shanks A, Tremper T, et al. Success of Intubation Rescue Techniques after Failed Direct Laryngoscopy in Adults: A Retrospective Comparative Analysis from the Multicenter Perioperative Outcomes Group. *Anesthesiology.* 1 oct 2016;125(4):656-66.
24. Admin B. Intubation difficile et extubation en anesthésie chez l'adulte - La SFAR [Internet]. Société Française d'Anesthésie et de Réanimation. 2017 [cité 4 août 2023]. Disponible sur: <https://sfar.org/actualisation-de-recommandations-intubation-difficile-et-extubation-en-anesthesie-chez-ladulte/>
25. Anesthesia Patient Safety Foundation [Internet]. [cité 4 août 2023]. Mise au Point de l'Anesthesia Patient Safety Foundation : Recommandations 2022 sur les pratiques de gestion des voies aériennes difficiles de l'American Society of Anesthesiologists. Disponible sur: <https://www.apsf.org/fr/article/mise-au-point-de-lanesthesia-patient-safety-foundation-recommandations-2022-sur-les-pratiques-de-gestion-des-voies-aeriennes-difficiles-de-lamerican-society-of-anesthesiologists/>

26. Prekker ME, Driver BE, Trent SA, Resnick-Ault D, Seitz KP, Russell DW, et al. Video versus Direct Laryngoscopy for Tracheal Intubation of Critically Ill Adults. *N Engl J Med.* 3 août 2023;389(5):418-29.
27. Hansel J, Rogers AM, Lewis SR, Cook TM, Smith AF. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for adults undergoing tracheal intubation: a Cochrane systematic review and meta-analysis update. *Br J Anaesth.* oct 2022;129(4):612-23.
28. Russell T, Khan S, Elman J, Katznelson R, Cooper RM. Measurement of forces applied during Macintosh direct laryngoscopy compared with GlideScope® videolaryngoscopy\*. *Anaesthesia.* 2012;67(6):626-31.
29. Suppan L, Tramèr MR, Niquille M, Groscurin O, Marti C. Alternative intubation techniques vs Macintosh laryngoscopy in patients with cervical spine immobilization: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Br J Anaesth.* 1 janv 2016;116(1):27-36.
30. Foulds LT, McGuire BE, Shippey BJ. A randomised cross-over trial comparing the McGrath® Series 5 videolaryngoscope with the Macintosh laryngoscope in patients with cervical spine immobilisation. *Anaesthesia.* 2016;71(4):437-42.
31. Altun D, Ali A, Çamcı E, Özönur A, Seyhan TÖ. Haemodynamic Response to Four Different Laryngoscopes. *Turk J Anaesthesiol Reanim.* déc 2018;46(6):434-40.
32. Kramer A, Müller D, Pfortner R, Mohr C, Groeben H. Fibreoptic vs videolaryngoscopic (C-MAC® D-BLADE) nasal awake intubation under local anaesthesia. *Anaesthesia.* 2015;70(4):400-6.
33. Rosenstock CV, Thøgersen B, Afshari A, Christensen AL, Eriksen C, Gätke MR. Awake Fiberoptic or Awake Video Laryngoscopic Tracheal Intubation in Patients with Anticipated Difficult Airway Management: A Randomized Clinical Trial. *Anesthesiology.* 1 juin 2012;116(6):1210-6.
34. Moore AR, Schrickler T, Court O. Awake videolaryngoscopy-assisted tracheal intubation of the morbidly obese. *Anaesthesia.* 2012;67(3):232-5.
35. McGuire BE. Use of the McGrath video laryngoscope in awake patients. *Anaesthesia.* 2009;64(8):912-4.
36. Doyle DJ. GlideScope®-assisted Fiberoptic Intubation: A New Airway Teaching Method. *Anesthesiology.* 1 nov 2004;101(5):1252.
37. De Jong A, Pouzeratte Y, Laplace A, Normanno M, Rollé A, Verzilli D, et al. Macintosh Videolaryngoscope for Intubation in the Operating Room: A Comparative Quality Improvement Project. *Anesth Analg.* févr 2021;132(2):524.
38. Markham TH, Nwokolo OO, Guzman-Reyes S, Medina-Rivera G, Gumbert SD, Cai C, et al. A comparison of the king vision® and glidescope® video intubation systems in patients at risk for difficult intubation. *Trends Anaesth Crit Care.* 1 oct 2019;28:27-35.

39. Lee J, Kwak HJ, Lee JY, Chang MY, Lee SY, Kim JY. Comparison of the Pentax AirwayScope and McGrath MAC videolaryngoscope for endotracheal intubation in patients with a normal airway. *Medicine (Baltimore)*. nov 2017;96(46):e8713.
40. Lee J, Cho Y, Kim W, Choi KS, Jang BH, Shin H, et al. Comparisons of Videolaryngoscopes for Intubation Undergoing General Anesthesia: Systematic Review and Network Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Pers Med*. mars 2022;12(3):363.
41. Ilyas S, Symons J, Bradley WPL, Segal R, Taylor H, Lee K, et al. A prospective randomised controlled trial comparing tracheal intubation plus manual in-line stabilisation of the cervical spine using the Macintosh laryngoscope vs the McGrath® Series 5 videolaryngoscope. *Anaesthesia*. 2014;69(12):1345-50.
42. Laerdal Medical [Internet]. [cité 11 août 2023]. Tête intubation difficile (fournie sans socle). Disponible sur: <https://laerdal.com/fr/item/261-00001/>
43. HEINE visionPRO video laryngoscope – Handy hints and operation [Internet]. 2022 [cité 19 juill 2023]. Disponible sur: <https://www.youtube.com/watch?v=6QBFghEppqFA>
44. Rai MR, Popat MT. Evaluation of airway equipment: man or manikin? *Anaesthesia*. 2011;66(1):1-3.
45. Pieters BMA, Maas EHA, Knape JTA, van Zundert A a. J. Videolaryngoscopy vs. direct laryngoscopy use by experienced anaesthetists in patients with known difficult airways: a systematic review and meta-analysis. *Anaesthesia*. déc 2017;72(12):1532-41.
46. Lewis SR, Butler AR, Parker J, Cook TM, Schofield-Robinson OJ, Smith AF. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for adult patients requiring tracheal intubation: a Cochrane Systematic Review†. *Br J Anaesth*. 1 sept 2017;119(3):369-83.
47. De Jong A, Sfara T, Pouzeratte Y, Pensier J, Rolle A, Chanques G, et al. Videolaryngoscopy as a first-intention technique for tracheal intubation in unselected surgical patients: a before and after observational study. *Br J Anaesth*. oct 2022;129(4):624-34.

# Déclaration sur l'honneur

## DÉCLARATION SUR L'HONNEUR



Document avec signature originale devant être joint :

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

Nom : DUPUY-MELLER Prénom : Théo

Ayant été informé(e) qu'en maparaphrant 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 entraîner les éliminations 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'ouvrages) déjà existants, 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 : « l'atteste sur l'honneur avoir connaissance des suites disciplinaires ou pénales que j'encours en cas de déclaration erronée ou incomplète ».

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

Signature originale :

à Strasbourg le 11/09/2023 

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

## Résumé

**Introduction :** Le but de cette étude est de comparer les qualités d'image du vidéolaryngoscope (VL) VisionPro® (VP, Heine, Gilching-D) à celles de notre dispositif de référence le McGrath®Mac (MG, Medtronic, Paris-F) avant son introduction en clinique.

**Méthode :** Après information et consentement écrit, des anesthésistes juniors (J: DES + EIADE) et seniors (S: MAR + IADE) ont été randomisés en 2 groupes pour réaliser successivement l'intubation (sonde Rüschi taille 7, Teleflex®) d'un mannequin adulte d'intubation difficile (Laerdal Med.®) à l'aide du VP (lame Mac 3 noire) et du MG (lame Mac 3 standard) ou inversement. Le critère d'évaluation principal était la qualité de l'image (0–10). Les critères secondaires comprenaient notamment la qualité du champ de vision (0–10), la durée d'IOT, le succès d'IOT au 1er essai, l'éblouissement (0-1). Les comparaisons sont faites en modèles multivariés mixtes ; l'effet du statut J ou S est testé via une interaction lors de la modélisation. (Logiciel R, seuil : 5%).

**Résultats :** 49 juniors et 47 seniors ont participé à l'étude. La qualité d'image est significativement supérieure pour le VP avec une note moyenne de 9,34 versus 7,25 pour le MG ( $p < 0,01$ ). De même, la qualité du champ de vision ainsi que la durabilité sont significativement supérieures avec, respectivement, une note moyenne de 9,13 pour le VP et 7,4 pour le MG, 8,11 pour le VP et 7,78 pour le MG. Malgré le manque d'expérience avec le VP, aucune différence significative n'est retrouvée vis-à-vis de la durée ou du succès d'intubation au 1er essai. Le statut du participant (J ou S) peut jouer sur la magnitude mais est sans effet sur le sens des différences observées. La lame noire et l'éviction des piles sont respectivement importantes pour 76% et 94% des participants dont 97% se disent sensibles à l'écologie en anesthésie.

**Conclusion :** Le VP est statistiquement supérieur pour la qualité de l'image et semble l'être également pour le champ de vision, et l'absence d'éblouissement. Malgré une expérience minimale du VP aucune différence avec le MG n'est retrouvée pour la durée de l'IOT, sa réussite au 1er essai, la satisfaction de l'opérateur et la facilité du geste. Les performances observées du VP sur mannequin, permettent d'envisager son évaluation clinique d'autant que l'absence de piles jetables et les lames noires en plastique recyclé sont importants pour les équipes en anesthésie, très sensibles à l'écologie.

---

Rubrique de classement : Anesthésie-Réanimation

---

Mots-clés : vidéolaryngoscopes, intubation, écologie

---

Président : Pr Julien POTTECHER

Assesseurs : Pr Eric NOLL, Pr Pierre DIEMUNSCH, Dr Gilles MAHOUEAU

---

Adresse de l'auteur : 8 quai Turckheim, 67000, STRASBOURG