



**Université Lille 2**  
**Droit et Santé**

**UNIVERSITE DU DROIT ET DE LA SANTE - LILLE 2**  
**FACULTE DE MEDECINE HENRI WAREMBOURG**

Année 2013

**THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT**  
**DE DOCTEUR EN MEDECINE**

**EVALUATION DE L'EQUIPE MOBILE D'ENSEIGNEMENT REGIONAL**  
**D'INTUBATION DIFFICILE**

**Présentée et soutenue publiquement le 8 Juillet 2013**

**Par *Dimitri DESURMONT***

**Jury**

**Président : Monsieur le Professeur E. WIEL**

**Assesseurs : Monsieur le Professeur G. LEBUFFE**  
**Monsieur le Professeur H. HUBERT**  
**Monsieur le Docteur P. LEROUGE**

**Directeur de Thèse : Monsieur le Docteur C. GOZE**

## **SERMENT D'HIPPOCRATE**

*" Au moment d'être admis(e) 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(e) dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu(e) 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(e) et méprisé(e) si j'y manque."*

*« Tu me dis, j'oublie.*

*Tu m'enseignes, je me souviens.*

*Tu m'impliques, j'apprends. »*

*Benjamin FRANKLIN*

## Sommaire :

|   |    |
|---|----|
| INTRODUCTION  | 16 |
| I PRESENTATION DE L'EMERID  | 20 |
| II POPULATION ET METHODE  | 24 |
| II.1 Type d'étude   | 25 |
| II.2 Population   | 25 |
| II.3 Déroulement de l'étude   | 26 |
| II.3.1 Phase 1  | 26 |
| II.3.1.1 Données recueillies  | 26 |
| II.3.1.2 L'enseignement théorique   | 27 |
| II.3.1.3 L'enseignement pratique  | 27 |
| II.3.1.4 Evaluation de l'EMERID   | 28 |
| II.3.2 Phase 2  | 28 |
| II.3.2.1 Le simulateur « Airman™ »  | 28 |
| II.3.2.2 Scénario 1   | 30 |
| II.3.2.3 Scénario 2   | 30 |
| II.3.2.4 Données recueillies  | 30 |
| II.3.2.5 Evaluation de l'EMERID   | 31 |
| II.4 Analyse statistique  | 31 |
| III RESULTATS   | 32 |
| III.1 Population  | 33 |
| III.2 Méthodologie  | 34 |
| III.2.1 Nombre de centres inclus, délais et durées de formation                       | 34 |
| III.2.2 Organisation pédagogique  | 34 |
| III.3 Résultats   | 34 |
| III.3.1 Questionnaire de prérequis à l'intubation                                     | 34 |
| III.3.1.1 Formation médicale sur l'intubation   | 34 |
| III.3.1.2 Induction séquence rapide et manœuvre de Sellick                            | 35 |
| III.3.1.3 Score d'intubation difficile  | 37 |
| III.3.1.4 Déclaration des dispositifs disponibles au sein des centres hospitaliers    | 38 |
| III.3.1.5 Connaissance d'un algorithme d'intubation difficile                         | 38 |
| III.3.2 Evolution des connaissances et pratiques entre T0 et T2                       | 39 |
| III.3.2.1 Manœuvres d'optimisation laryngée   | 39 |
| III.3.2.2 Dispositifs d'aide, de ventilation/intubation et d'oxygénation de sauvetage | 40 |
| III.3.2.3 Connaissance de l'algorithme  | 40 |
| III.3.2.4 Connaissances théoriques  | 41 |
| III.3.2.4.1 Autoévaluation du niveau de connaissance sur le thème de l'intubation     | 41 |
| III.3.2.4.2 Résultats des questionnaires à choix multiples                            | 43 |

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| III.3.3   | Simulation et scénarii  | 44 |
| III.3.3.1 | Types de lames Macintosh, ventilation au masque, manœuvres et dispositifs d'optimisation laryngée   | 44 |
| III.3.3.2 | Notes obtenues pour les scénarii 1 et 2   | 45 |
| III.3.3.3 | Durée de l'inter crico-thyroïdotomie  | 46 |
| III.3.4   | Grille ANTS   | 47 |
| III.3.4.1 | Scénario 1  | 47 |
| III.3.4.2 | Scénario 2  | 49 |
| III.3.5   | Evaluation pédagogique de l'EMERID  | 50 |
| III.3.5.1 | Evaluation de la formation  | 50 |
| III.3.5.2 | Besoin de formation complémentaire  | 58 |
| III.3.5.3 | Modification des pratiques  | 59 |
| IV        | DISCUSSION  | 60 |
| IV.1      | Population  | 61 |
| IV.2      | Méthodologie  | 62 |
| IV.2.1    | Nombre de centres, délais et durées de formation  | 62 |
| IV.2.2    | Contenu de la formation   | 63 |
| IV.2.3    | Justifications pédagogique et méthodologique  | 63 |
| IV.2.4    | Biais de l'étude :  | 64 |
| IV.3      | Résultats   | 65 |
| IV.3.1    | Taux de réponse   | 65 |
| IV.3.2    | Résultats des prérequis   | 65 |
| IV.3.2.1  | Formation sur l'intubation difficile  | 65 |
| IV.3.2.2  | Induction séquence rapide   | 66 |
| IV.3.2.3  | Score d'intubation difficile  | 67 |
| IV.3.2.4  | Matériels disponibles au sein des centres hospitaliers  | 67 |
| IV.3.3    | Manœuvres et techniques d'aide à l'intubation / oxygénation   | 69 |
| IV.3.3.1  | Type de lame Macintosh et vérification de la ventilation au masque                                  | 69 |
| IV.3.3.2  | Manœuvre d'optimisation laryngée  | 69 |
| IV.3.3.3  | Long mandrin béquillé   | 70 |
| IV.3.3.4  | Dispositif de ventilation et intubation = Fastrach®   | 70 |
| IV.3.3.5  | Dispositif d'oxygénation de sauvetage = inter crico-thyroïdotomie                                   | 71 |
| IV.3.3.6  | Amélioration globale des connaissances et compétences techniques                                    | 73 |
| IV.3.4    | Algorithme d'intubation difficile   | 73 |
| IV.3.5    | Appel à l'aide  | 74 |
| IV.3.6    | Autoévaluation des connaissances sur l'intubation et résultats des questionnaires à choix multiples | 75 |
| IV.3.7    | Simulation et Simulateur  | 75 |
| IV.3.7.1  | Grille d'évaluation des scénarii et scénarii  | 76 |
| IV.3.7.2  | Limites   | 77 |

|          |  |     |
|----------|--|-----|
| IV.3.7.3 | Avantages  | 78  |
| IV.3.7.4 | Evaluation de la simulation  | 80  |
| IV.3.7.5 | La « simulation in situ »  | 80  |
| IV.3.8   | Grille ANTS (Anaesthetists Non-Technical Skills)                         | 81  |
| IV.3.8.1 | Historique et Bénéfices  | 81  |
| IV.3.8.2 | Inconvénients  | 83  |
| IV.3.9   | Evaluation de l'EMERID   | 84  |
| IV.3.9.1 | Lieu   | 84  |
| IV.3.9.2 | Temps  | 85  |
| IV.3.9.3 | Contenu pédagogique  | 85  |
| IV.3.9.4 | Intérêt des thèmes abordés   | 86  |
| IV.3.9.5 | Modification des pratiques et besoin de formation complémentaire         | 87  |
| IV.3.10  | Axes de pédagogies   | 89  |
| IV.3.11  | Principe de contextualisation-décontextualisation-recontextualisation    | 90  |
| IV.3.12  | Notion de connaissance, compétence, performance et expérience            | 90  |
| IV.3.13  | Erreur humaine et stratégie de prévention                                | 91  |
| IV.3.14  | Commentaires libres, éléments d'amélioration et formation complémentaire | 92  |
| V        | CONCLUSION   | 94  |
| VI       | BIBLIOGRAPHIE  | 98  |
| VII      | ANNEXES  | 109 |

# **INTRODUCTION**

L'intubation trachéale permet le cathétérisme de la trachée à l'aide d'une sonde d'intubation qui reste accessible au niveau de la bouche ou des narines <sup>(1)</sup>. Celle-ci permet d'assurer l'oxygénation et la protection des voies aériennes contre l'inhalation bronchique.

Un comité d'expert, sous l'égide de la Société Française d'Anesthésie et de Réanimation (SFAR) a établi une définition de l'intubation difficile (ID) en 1996 réactualisée en 2006 <sup>(2)</sup>. Une intubation est difficile si elle nécessite plus de deux laryngoscopies et/ou la mise en œuvre d'une technique alternative après optimisation de la position de la tête, avec ou sans manipulation laryngée externe.

Les critères prédictifs d'ID sont les antécédents d'ID, une classe de Mallampati > 2 (illustration 1), une distance thyro-mentonnaire < 6 cm et une ouverture de bouche < 35 mm. Il est également conseillé d'apprécier la mobilité mandibulaire et du rachis cervical. Dans un contexte d'urgence, ces critères sont difficiles à rechercher mais certaines situations, comme une obésité morbide, un traumatisme, une pathologie ou des brûlures cervico-faciales doivent alerter.

En France, les services mobiles d'urgence et de réanimation (SMUR) réalisent une intubation dans 8% des interventions primaires, soit environ 40 000 intubations chaque année <sup>(3,4)</sup>. On estime ainsi le nombre médian d'intubation par an et par médecin à 20 <sup>(4-6)</sup>. L'incidence de l'ID varie de 4 à 16% en situation d'urgence préhospitalière <sup>(4-10)</sup>. Celle-ci est supérieure à celle rapportée en milieu intra-hospitalier et peut s'expliquer par le caractère non prévisible, la difficulté d'appréciation des critères prédictifs d'ID, l'absence de connaissance des antécédents du patient et l'environnement hostile <sup>(2-4, 8, 11)</sup>.

L'ID peut aboutir à une véritable situation de crise, justifiant son anticipation par la recherche systématique de ses facteurs prédictifs et la connaissance d'un algorithme d'ID (illustration 2). L'élaboration d'un algorithme permet d'appréhender une situation critique par la maîtrise du risque, avec pour priorité absolue le maintien d'une normoxie. L'application d'une stratégie simple, adaptée et prédéfinie lors d'une ID imprévue permet de résoudre la plupart des obstacles d'oxygénation et a été adoptée par de nombreuses sociétés savantes (SFAR, American society of Anesthesiologists, sociétés d'anesthésie-réanimation canadienne, britannique et italienne)<sup>(2, 12-16)</sup>.

La connaissance de cet algorithme diminue la fréquence et la gravité des complications liées à l'ID, motivant la sensibilisation des médecins à l'intérêt de celui-ci<sup>(3, 13)</sup>. Il y a 20 ans, on estimait 1 000 décès par an imputables à une ID dans les pays industrialisés<sup>(17)</sup>. A ce jour, ce chiffre est considérablement diminué mais malgré la diffusion des recommandations, l'ID reste un facteur important de morbidité et de mortalité par défaut de contrôle des voies aériennes supérieures (VAS)<sup>(9, 18-22)</sup>.

La publication de recommandations par l'American Society of Anesthesiologists (ASA) a permis une diminution de la mortalité imputable à une difficulté de contrôle des VAS aux Etats-Unis<sup>(20)</sup>. La rédaction d'une stratégie de prise en charge par la SFAR a pour objectif l'amélioration des connaissances et pratiques de l'ID et par conséquent une diminution de la morbi-mortalité. Néanmoins, on retrouve à ce jour de grandes inadéquations entre la pratique de nombreux SMUR et les recommandations actuelles, justifiant la connaissance de celles-ci et la sensibilisation des médecins urgentistes<sup>(3, 13, 23-25)</sup>. De plus, la multiplication des dispositifs d'intubation ces dernières années implique l'actualisation et la transmission de l'information<sup>(26)</sup>.

La réactualisation de la conférence d'expert (CE) en 2006 s'attache à un enseignement, une formation théorique et pratique pour tous les praticiens susceptibles de réaliser une intubation <sup>(2)</sup>. En France et dans les pays anglo-saxons, l'intubation est réalisée essentiellement par des médecins urgentistes dans les services d'urgences (SU) pré ou intra-hospitaliers <sup>(21, 27, 28)</sup>. Des études révèlent que seulement la moitié des SMUR reçoit une formation médicale initiale (FMI) spécifique sur l'ID et l'entretien des acquis ne se fait que dans 60% des cas <sup>(3, 29)</sup>. Ceci justifie la promotion de ces formations, d'autant plus que 80% des médecins pensent avoir besoin d'une FMI ou d'un entretien des compétences sur ce thème <sup>(30,31)</sup>. De nombreuses études ont montré la nécessité d'un entretien des compétences après acquisition de nouvelles techniques en médecine d'urgence préhospitalière <sup>(3, 32, 33)</sup>. Le taux de succès de l'intubation en situation d'urgence varie considérablement d'une étude à l'autre et cela s'explique par la qualité d'anesthésie, la qualité de FMI, de formation médicale continue (FMC) et la fréquence du geste <sup>(4, 34, 35)</sup>.

L'évaluation des pratiques professionnelles (EPP) fait partie intégrante de la formation médicale. Elle vise à promouvoir une qualité de soins optimale basée sur la sécurité, l'efficacité et l'efficience des soins dans le respect des règles déontologiques. Celle-ci devrait améliorer la prise en charge de l'ID par la mise en œuvre et le suivi d'actions d'amélioration des pratiques <sup>(36, 37)</sup>.

# **I PRESENTATION DE L'EMERID**

Equipe Mobile d'Enseignement Régional  
d'Intubation Difficile.

Les médecins ont le devoir déontologique de formation et d'évaluation de leur pratique, cela est devenu une obligation légale pour la FMC et l'EPP s'inscrivant dans une dimension de développement professionnel continu (DPC) <sup>(2, 36, 38-40)</sup>. On constate que l'impact des recommandations est plus important lorsque celles-ci sont soutenues par une intensification de l'enseignement et des programmes de formation <sup>(30)</sup>.

Des formations spécifiques ont été mises en place à l'échelon régional et national. Parmi elles, la « *formation des médecins référents* » vise à donner à des médecins urgentistes et anesthésistes-réanimateurs, les outils pédagogiques nécessaires leur permettant la diffusion de la formation, des recommandations et la sensibilisation du personnel hospitalier <sup>(24)</sup>.

L'EMERID se compose de trois médecins référents en ID : le Pr E.Wiel, le Dr C.Goze et le Dr B.Bataille. Ensemble, ils ont créé sous l'égide du Collège Régional de Médecine d'Urgence 59-62, une structure d'enseignement mobile se déplaçant dans les différents centres hospitaliers (CH) de la région Nord-Pas de Calais pour y dispenser une formation sur l'ID. Cette formation à la fois théorique et pratique, s'adresse à des médecins urgentistes, mais également aux infirmier(e)s exerçant dans les SU et SMUR. Se déplacer dans les différents CH pour y consacrer une formation dans l'environnement habituel de travail des participants est décrit par la Haute Autorité de Santé (HAS) comme principe de « formation et simulation in situ » <sup>(41, 42)</sup>.

L'objectif de cette EMERID est l'enseignement théorique et pratique d'une stratégie de prise en charge lors de l'ID basée sur l'élaboration des recommandations éditées par la SFAR. Le contrôle des VAS implique trois composantes : le patient dont l'appréciation des critères prédictifs de ventilation difficile et ID sont indispensables ; l'opérateur dont les performances techniques et l'acquisition d'un algorithme permettent une maîtrise du risque ; la qualité d'anesthésie prévenue par une induction séquence rapide (ISR). Autant de paramètres que l'EMERID tache d'enseigner pour améliorer la gestion du risque.

Bien que l'intubation soit un acte médical <sup>(43)</sup>, il semble licite d'intégrer le personnel paramédical à cette formation. L'ID engendre une situation de stress avec mise en jeu du pronostic vital du patient. La connaissance des algorithmes et dispositifs de prise en charge des VAS permet l'anticipation, la coordination et la sécurisation des soins. Ainsi, la complémentarité entre médecins et infirmier(e)s permet l'élaboration d'une stratégie de prise en charge adaptée. Un référentiel des compétences du médecin urgentiste s'attache aux relations interpersonnelles entre les professionnels de santé motivant l'implication des médecins et des infirmier(e)s <sup>(44)</sup>. La gestion et sécurisation des VAS passent par l'acquisition de compétences telles que le travail en équipe et le leadership qui sont deux messages que l'EMERID tient à faire passer.

Le faible impact des recommandations justifie de s'interroger sur la stratégie d'enseignement, l'adaptation de nouveaux programmes de formation et de réaliser une évaluation de ces programmes.

Objectifs de cette étude :

- 1) Evaluer l'EMERID : les retenues immédiates et à distance de l'enseignement théorique, l'acquisition d'un algorithme de décision. Apprécier son organisation, en connaître les possibilités d'amélioration, les répercussions sur la pratique médicale et paramédicale à venir et la demande de formation complémentaire.
- 2) Evaluer l'état des connaissances sur le thème de l'ID avant, après FMI et à distance de celle-ci.
- 3) Evaluer les performances sur simulateur : le respect de l'algorithme d'ID, la maîtrise des manœuvres d'optimisation laryngée, le Fastrach<sup>®</sup> et l'inter crico-thyroïdotomie (ICT).

## **II POPULATION ET METHODE**

## **II.1 Type d'étude**

Il s'agit d'une étude prospective, multicentrique, regroupant les CH de Dunkerque, Valenciennes et Denain. Cette étude se déroule sur six mois : de septembre 2012 à février 2013. Pour chaque centre, l'étude se compose de deux phases d'une demi-journée chacune, espacées d'un intervalle approximatif de trois mois :

- La première phase s'effectue sous la forme d'une formation collective théorique et pratique. Trois mannequins (illustration 3) sont à disposition pour les ateliers avec mise en application immédiate de l'enseignement reçu.
- La deuxième phase permet l'évaluation des performances sur simulateur (illustration 4) par l'intermédiaire de binômes composés d'un médecin et d'un(e) infirmier(e). Ces binômes sont formés de façon aléatoire et évalués sur deux scénarii d'ID.

## **II.2 Population**

La population est composée de médecins urgentistes et d'infirmier(e)s exerçant dans les CH cités ci-dessus. Les participants sont conviés à cette formation par l'intermédiaire d'un courriel envoyé au chef de service de chaque centre qui présente les modalités de l'EMERID et qui leur demande d'envoyer en retour la liste des personnes intéressées. Un maximum de vingt participants est autorisé pour chaque session. A l'issue de la phase 1, il est demandé aux participants s'ils acceptent d'être convoqués à la phase 2.

***Critères d'inclusion :***

- Médecins urgentistes thésés et titulaires de la Capacité ou du Diplôme d'Etudes Spécialisées Complémentaires de Médecine d'Urgence (CAMU ou DESC MU).
- Infirmier(e)s diplômé(e)s d'état (IDE).

***Critères d'exclusion :***

- Médecins et IDE non affectés aux CH de Denain, Dunkerque ou Valenciennes
- IDE n'ayant pas d'activité de déchoquage ou de SMUR.

## **II.3 Déroulement de l'étude**

### **II.3.1 Phase 1**

#### ***II.3.1.1 Données recueillies***

A chaque participant est attribué un numéro afin de rendre anonyme le recueil des données. Deux questionnaires sont distribués dans lesquels il est demandé de préciser son numéro d'attribution, sa fonction et son lieu d'exercice :

- Le premier porte sur les prérequis à l'intubation avec rédaction d'un algorithme d'ID [Annexe 1 ; Annexe 2].
- Le second nommé « Pré Test » comporte une autoévaluation des connaissances mesurée par une échelle subjective allant de 0 (connaissance nulle du sujet) à 10 (connaissance parfaite du sujet) et un questionnaire à choix multiples (QCM de 10 questions au total) [Annexe 3]. A la fin de notre enseignement, est remis à chacun des participants ce même questionnaire « Post Test » permettant d'estimer leur niveau de progression théorique.

Ainsi sont évalués l'état des connaissances sur les différentes techniques de gestion des VAS : les facteurs prédictifs de ventilation et ID, les scores d'ID, la position amendée de Jackson (illustration 5), la manœuvre de backward upward rightward pressure (BURP) (illustration 6), l'utilisation du long mandrin béquillé (LMB), l'utilisation des dispositifs supra-laryngés de type Fastrach® (illustration 7) et la réalisation de l'ICT sur un mannequin de crico-thyroidotomie (Frova Crico-Trainer). (illustrations 8 et 9)

### ***II.3.1.2 L'enseignement théorique***

L'enseignement théorique avec support informatique (diapositives et vidéographies) comprend des rappels d'anatomie, de physiologie des VAS, de préoxygénation, de ventilation, d'intubation standard et des critères prédictifs de ventilation et ID. Nous réalisons un apprentissage des matériaux et techniques d'optimisation de l'exposition laryngée, en insistant sur la position amendée de Jackson, le BURP et l'utilisation du LMB. Enfin l'objectif principal de cette formation est fondé sur l'enseignement de l'algorithme d'ID et la maîtrise des différentes techniques de ventilation, d'intubation et d'oxygénation de sauvetage. Ainsi sont présentés le Fastrach®, l'Airtrach®, l'ICT et leur place dans l'algorithme.

### ***II.3.1.3 L'enseignement pratique***

L'enseignement pratique avec trois ateliers sur mannequin où chaque candidat doit manipuler le matériel d'ID et appliquer les techniques recommandées par la SFAR. Pour promouvoir le travail pédagogique, chacun des médecins référents en ID s'occupe d'un groupe de six à sept personnes facilitant les échanges avec les participants.

- Le premier atelier concerne la ventilation, l'intubation sous laryngoscopie directe, le matériel et les techniques d'aide à l'intubation.
- Le deuxième atelier présente les dispositifs supra-laryngés : le Fastrach<sup>®</sup> et l'Airtrach<sup>®</sup>.
- Le troisième atelier précise l'intérêt de l'ICT lors d'une ventilation impossible ou inefficace. Chacun des médecins s'exerce à cette technique d'oxygénation de sauvetage sur un mannequin de crico-thyroidotomie (Frova Crico-Trainer).

#### ***II.3.1.4 Evaluation de l'EMERID***

Deux fiches d'évaluation pédagogique sont remises afin d'apprécier l'intérêt des thèmes abordés, l'organisation matérielle (lieu, accueil, durée), le contenu pédagogique, les formateurs et les éléments d'amélioration éventuels. [Annexe 4 ; Annexe 5]

. Les participants peuvent également indiquer s'ils envisagent une modification de leur pratique à l'issue de la formation et s'ils souhaitent une formation complémentaire.

### **II.3.2 Phase 2**

#### ***II.3.2.1 Le simulateur « Airman<sup>™</sup> »***

Afin d'optimiser au maximum le réalisme de la situation, un simulateur est mis à notre disposition. C'est un mannequin de taille adulte, de sexe masculin et de matière plastique, comprenant la tête et le buste. Il dispose de VAS permettant la ventilation et l'intubation standard. Celui-ci ne présente pas initialement de critères physiques de ventilation ou d'ID. Il est piloté à l'aide d'une télécommande qui permet d'induire une situation d'ID. Un système pneumatique, relié à un compresseur permet de créer un œdème pharyngé, une diminution de l'ouverture de bouche et un trismus complet.

Ainsi, deux situations de l'algorithme d'ID sont mises en pratique :

- Circonstance d'une ID mais dont la ventilation reste possible et efficace.
- Circonstance d'une intubation impossible avec ventilation impossible ou inefficace.

Le simulateur est équipé d'un monitoring de la saturation pulsée en oxygène. Il oriente sur l'efficacité de la ventilation et permet de mimer des épisodes de désaturation par l'intermédiaire de la télécommande témoignant d'une ventilation inefficace pour le bien du scénario 2.

Chaque médecin est placé dans la situation la plus réaliste possible avec un(e) infirmier(e) pour l'accompagner dont il peut solliciter l'aide en permanence. Au départ, l'équipe dispose d'un laryngoscope, de deux lames Macintosh de taille 3 et 4 et d'un ballon-masque (Ambu). Tout le reste du matériel d'ID est à disposition (coussin, LMB, Fastrach<sup>®</sup>, Airtrach<sup>®</sup> et kit d'ICT) mais n'est pas visible afin d'éviter toutes influences extérieures sur leur prise en charge. Un intervenant de l'EMERID appelé « facilitateur » apporte les différents dispositifs d'aide à l'intubation à la demande des participants.

Pour chaque scénario, le patient est considéré en apnée après la réalisation d'une ISR. Pour optimiser l'évaluation des stratégies et éviter d'interrompre prématurément le scénario, la situation n'évolue jamais vers un arrêt cardiaque hypoxique et le décès du patient. Il est demandé à chacun de verbaliser à haute voix leurs initiatives et stratégies de prise en charge. Ceci facilitant l'évaluation des performances et l'interaction entre médecin et infirmier(e). En fin de simulation, un débriefing de chaque binôme est réalisé avec de brefs rappels de l'algorithme, de l'utilisation du Fastrach<sup>®</sup> et une démonstration à la réalisation de l'ICT.

### ***II.3.2.2 Scénario 1***

Contexte d'une intubation imprévue, ventilation efficace mais intubation difficile : un œdème pharyngé est provoqué avec le simulateur. Le but est d'apprécier la stratégie de prise en charge et le respect de l'algorithme d'ID. Sont attendus le recours aux manœuvres externes (position amendée de Jackson, BURP) et l'utilisation du LMB. Après échec de ses différentes procédures, la décision du recours au Fastrach<sup>®</sup> signe la fin du scénario définissant une prise en charge optimale. Devant l'incompatibilité du simulateur avec ce dispositif supra-laryngé, il est demandé aux participants de verbaliser leur stratégie d'utilisation sans la réaliser.

### ***II.3.2.3 Scénario 2***

Contexte d'une intubation impossible, ventilation impossible ou inefficace : un trismus complet est provoqué avec le simulateur. Le but étant d'apprécier la connaissance de l'algorithme d'oxygénation. Est attendu le recours à une technique d'oxygénation de sauvetage. La décision du recours à l'ICT signe la fin du scénario. Dans un deuxième temps le médecin est évalué sur la réalisation de celle-ci sur le mannequin de crico-thyroïdotomie.

### ***II.3.2.4 Données recueillies***

Un questionnaire identique à celui de la phase 1 permet d'apprécier l'état des connaissances à trois mois de la FMI [Annexe 3]. Chacun rédige un algorithme d'ID en fonction de la possibilité ou non d'une ventilation au masque facial [Annexe 6]. Ils répondent aux QCM et à l'algorithme de façon individuelle pendant 10 minutes puis intervient l'évaluation sur simulateur.

Deux grilles d'évaluation sont complétées par les membres de l'EMERID :

- Une première évalue le respect de l'algorithme d'ID et la prise de décision quant à l'utilisation du Fastrach<sup>®</sup> et de l'ICT [Annexe 7].
- Une deuxième grille nommée « ANTS » (Anaesthetists Non-Technical Skills) apprécie la gestion des tâches, le travail en équipe, la connaissance de la situation et la prise de décision [Annexe 8].

#### ***II.3.2.5 Evaluation de l'EMERID***

La séance se clôture par une fiche d'évaluation de la formation à compléter. [Annexe 5]

### **II.4 Analyse statistique**

Le recueil de données est permis grâce au logiciel SPSS version 19 et l'analyse statistique par le logiciel Sphynx version 5. Les variables quantitatives ont été décrites par leur moyenne et écart-type suivant leur distribution. Les variables qualitatives ont été décrites suivant leur répartition en fréquence. Les relations entre les variables qualitatives ont été testées par le test de Khi-deux de Pearson ou test exact de Fisher. Les tests non paramétriques de Friedman et Wilcoxon ont permis la comparaison d'une même variable dans le temps. Une valeur de  $p < 0.05$  a été considérée comme statistiquement significative.

# **III RESULTATS**

### III.1 Population

| Répartition de la population |              |                   |                   |           |       |
|------------------------------|--------------|-------------------|-------------------|-----------|-------|
| Phase 1                      | CH           | Médecin           | IDE               | Total     | p     |
|                              | Dunkerque    | 9                 | 11                | 20        | 0,514 |
|                              | Valenciennes | 5                 | 7                 | 12        |       |
|                              | Denain       | 1                 | 7                 | 8         |       |
|                              | <b>Total</b> | <b>15 (37,5%)</b> | <b>25 (62,5%)</b> | <b>40</b> |       |
| Phase 2                      | CH           | Médecin           | IDE               | Total     | p     |
|                              | Dunkerque    | 5                 | 5                 | 10        | 1,000 |
|                              | Valenciennes | 4                 | 6                 | 10        |       |
|                              | Denain       | 0                 | 0                 | 0         |       |
|                              | <b>Total</b> | <b>9 (45%)</b>    | <b>11 (55%)</b>   | <b>20</b> |       |

**Tableau 1** : Répartition de la population selon centre hospitalier et fonction hospitalière lors des phases 1 et 2.

Lors de la phase 1, le taux de participation est de 100% pour les CH de Dunkerque et de Valenciennes/Denain. On obtient respectivement 55% d'IDE (n=11), 45% de médecins (n=9) et 70% d'IDE (n=14), 30% de médecins (n=6). (Tableau 1)

Lors de la phase 2, six binômes par CH sont initialement prévus. A Dunkerque, cinq binômes sont présents, soit une participation de 83.33%. Pour le CH de Valenciennes, quatre médecins et six IDE sont évalués, le taux de participation est de 83,33% (66.66% pour les médecins et de 100% pour les IDE). Les CH de Dunkerque et Valenciennes totalisent 83.33% de participation lors de la phase 2.

Il n'y a pas de différence significative dans la proportion de médecins et IDE pour les phases 1 et 2 (p=0,514 et p=1,000) témoignant d'une homogénéité de la population au sein des CH. (Tableau 1)

## III.2 Méthodologie

### III.2.1 Nombre de centres inclus, délais et durées de formation

La formation inclut les CH de Dunkerque et Valenciennes / Denain pour lesquels s'écoulaient respectivement trois et quatre mois entre les phases 1 et 2. Quatre après-midis de quatre heures sont nécessaires à la réalisation de ce travail.

### III.2.2 Organisation pédagogique

Celle-ci intègre une formation théorique et pratique, sur ateliers lors de la phase 1 puis sur simulateur lors de la phase 2. (Tableau 2)

|  |                                   |  |
|--|-----------------------------------|--|
| <b>PHASE 1</b>                           | Avant la formation =<br><b>T0</b> | Questionnaire de prérequis, algorithme et QCM pré test |
|  |                                   | Enseignement théorique                                 |
|  |                                   | Enseignement pratique sur mannequin                    |
|  | Après la formation =<br><b>T1</b> | QCM post test et fiches d'évaluation                   |
| <b>PHASE 2</b><br>(3 à 4 mois plus tard) | <b>T2</b>                         | QCM post test et algorithme                            |
|  |                                   | Evaluation sur simulateur : Scénarii 1 et 2            |
|  |                                   | Fiche d'évaluation                                     |

**Tableau 2** : Organisation pédagogique de l'EMERID

## III.3 Résultats

### III.3.1 Questionnaire de prérequis à l'intubation

#### III.3.1.1 Formation médicale sur l'intubation

| Formation antérieure |                   |                   |           |       |
|----------------------|-------------------|-------------------|-----------|-------|
|                      | OUI               | NON               | Total     | p     |
| CH Dunkerque         | 7                 | 12                | 19        | 1,000 |
| CH Valenciennes      | 7                 | 4                 | 11        |       |
| CH Denain            | 1                 | 7                 | 8         |       |
| <b>Total</b>         | <b>15 (39,5%)</b> | <b>23 (60,5%)</b> | <b>38</b> |       |

**Tableau 3** : Proportion de la population ayant déjà bénéficié d'une formation antérieure sur le thème de l'intubation.

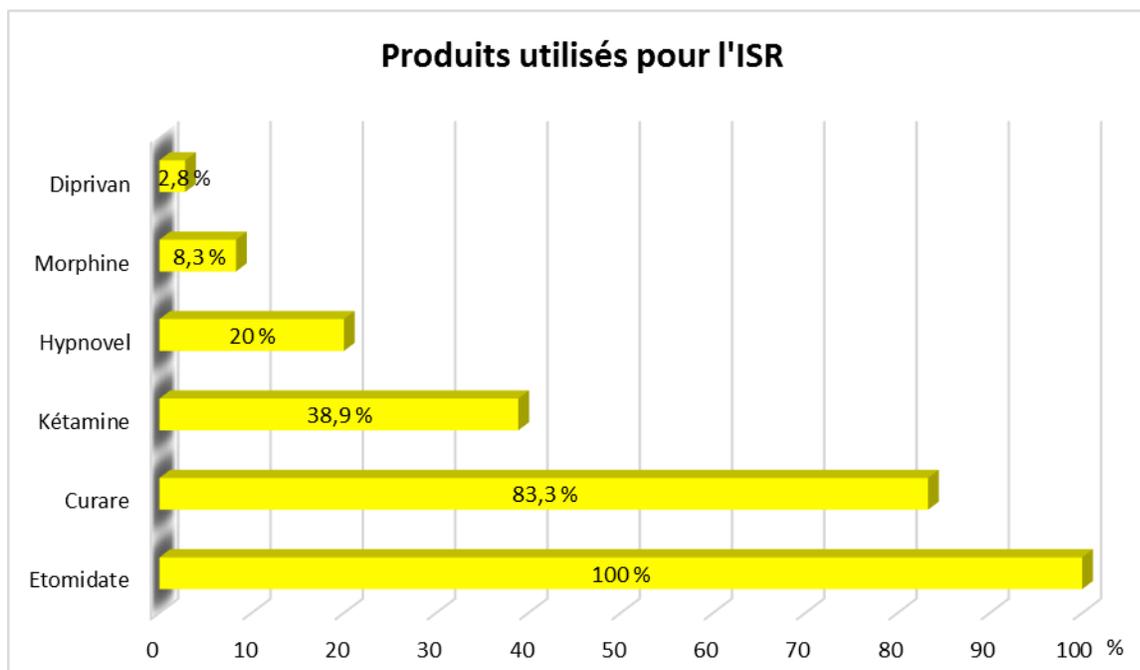
Sur l'ensemble de la population ayant répondu (n=38), 39,5% (n=15) ont reçu une formation antérieure sur l'intubation. Aucune différence significative n'est observée dans la proportion de formation entre les CH (p= 1,000). (Tableau 3)

| Formation antérieure |                   |                   |           |       |
|----------------------|-------------------|-------------------|-----------|-------|
|                      | OUI               | NON               | Total     | p*    |
| Médecins             | 10 (77%)          | 3                 | 13        | 0,001 |
| IDE                  | 5 (20%)           | 20                | 25        |       |
| <b>Total</b>         | <b>15 (39,5%)</b> | <b>23 (60,5%)</b> | <b>38</b> |       |

**Tableau 4 :** Proportion des médecins et IDE ayant déjà bénéficié d'une formation antérieure sur le thème de l'intubation.

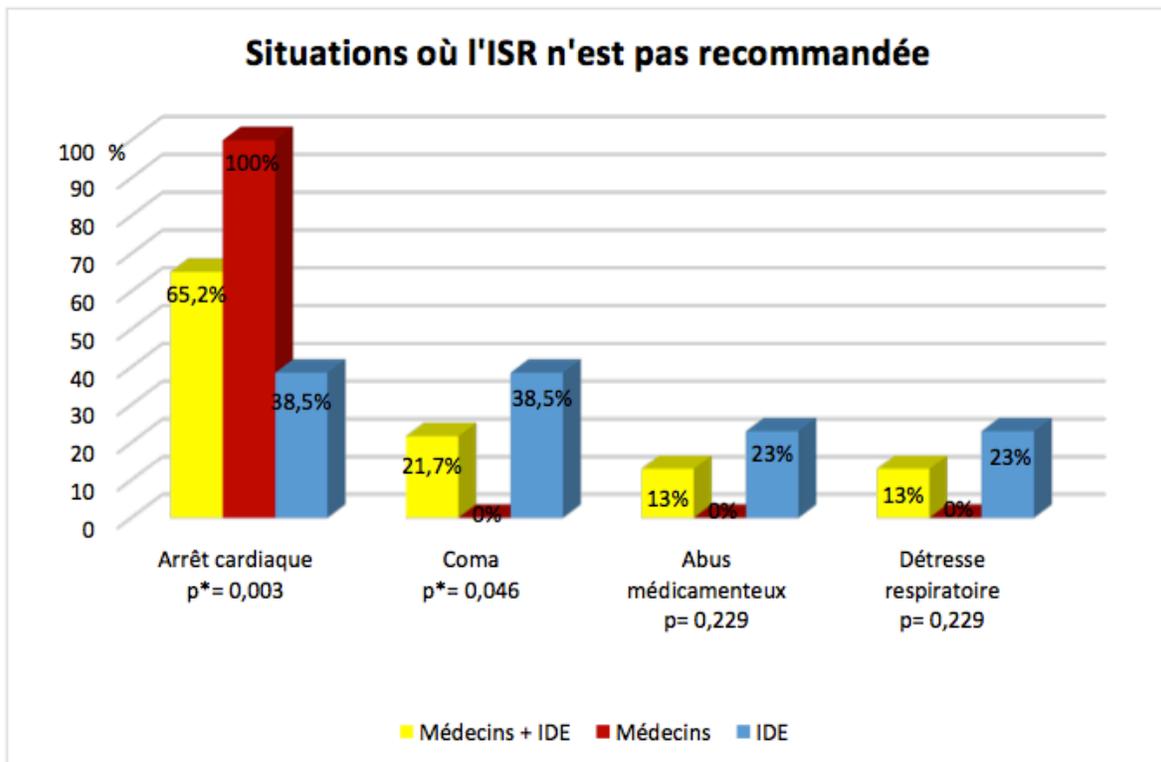
77% (n=10) des médecins et 20% (n=5) des IDE ont déjà reçu une formation sur ce thème. Cette différence est statistiquement significative ( $p^* = 0,001$ ) (Tableau 4)

### III.3.1.2 Induction séquence rapide et manœuvre de Sellick



**Figure 1 :** Déclaration des produits utilisés pour la réalisation de l'induction séquence rapide.

L'intégralité de la population déclare utiliser l'étomidate dans l'ISR (n= 36). 16,7% (n=6) des participants ne déclarent pas l'utilisation de curare. Il n'y a pas de différence significative entre médecins (92% ; n=12) et IDE (78% ; n=18) dans la déclaration du recours aux curares (p= 0,385). L'utilisation de la kétamine est annoncée par 38,9% de la population (n=14).



**Figure 2 :** Déclaration des situations cliniques où l'induction séquence rapide n'est pas recommandée.

L'intégralité des médecins ayant répondu (n=10) déclare que l'arrêt cardiaque (AC) ne nécessite pas le recours à l'ISR mais que celle-ci reste recommandée pour le coma, l'abus médicamenteux et la détresse respiratoire. Parmi les IDE, 38,5% (n=5) annoncent que l'ISR n'est pas recommandée pour l'AC et le coma et 23% (n=3) déclarent qu'elle n'est pas préconisée dans l'abus médicamenteux et la détresse respiratoire. A noter une différence significative entre

médecins et IDE dans les recommandations à l'ISR pour l'AC ( $p^* = 0,003$ ) et le coma ( $p^* = 0,046$ ). (Figure 2)

La manœuvre de Sellick est connue par 63% de la population (n=22) et 43,8% (n=14) déclarent l'utiliser en pratique courante.

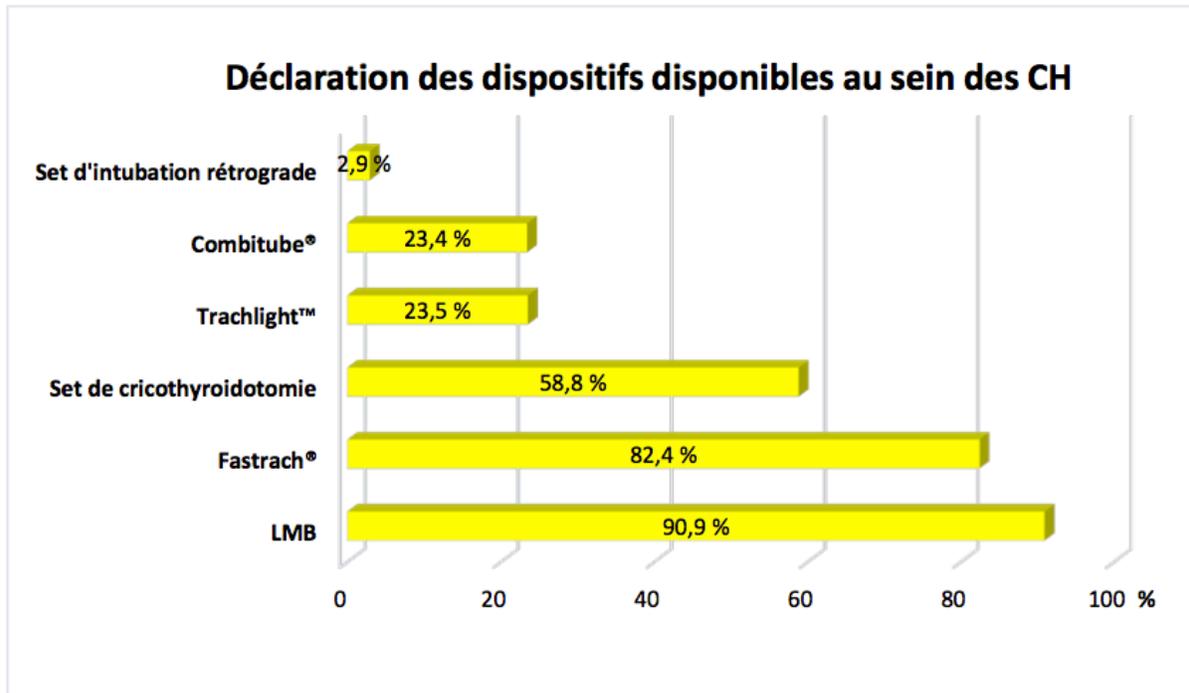
### III.3.1.3 Score d'intubation difficile

| Connaissance d'un score d'intubation difficile |                 |                 |           |       |
|--|-----------------|-----------------|-----------|-------|
|  | OUI             | NON             | Total     | $p^*$ |
| Médecins                                       | 8 (61,5%)       | 5               | 13        | 0,001 |
| IDE  | 2 (8,3%)        | 22              | 24        |       |
| <b>Total</b>                                   | <b>10 (27%)</b> | <b>27 (73%)</b> | <b>37</b> |       |

**Tableau 5 :** Proportion des médecins et IDE ayant connaissance d'un score d'intubation difficile.

La connaissance d'un score d'ID est annoncée par 27% (n=10) de la population. On observe une différence statistiquement significative entre médecins (61,5% ; n=8) et IDE (8,3% ; n=2) ( $p^* = 0,001$ ). (Tableau 5)

### III.3.1.4 Déclaration des dispositifs disponibles au sein des centres hospitaliers



**Figure 3** : Déclaration des dispositifs disponibles au sein des centres hospitaliers.

On observe que 90,9% (n=30) de notre population déclarent disposer du LMB au sein de leur CH. Le Fastrach® est déclaré disponible par 82,4% (n=28) des participants. Le set de cricothyroïdotomie est annoncé disponible par plus de la moitié (58,8%; n=20) du personnel hospitalier. (Figure 3)

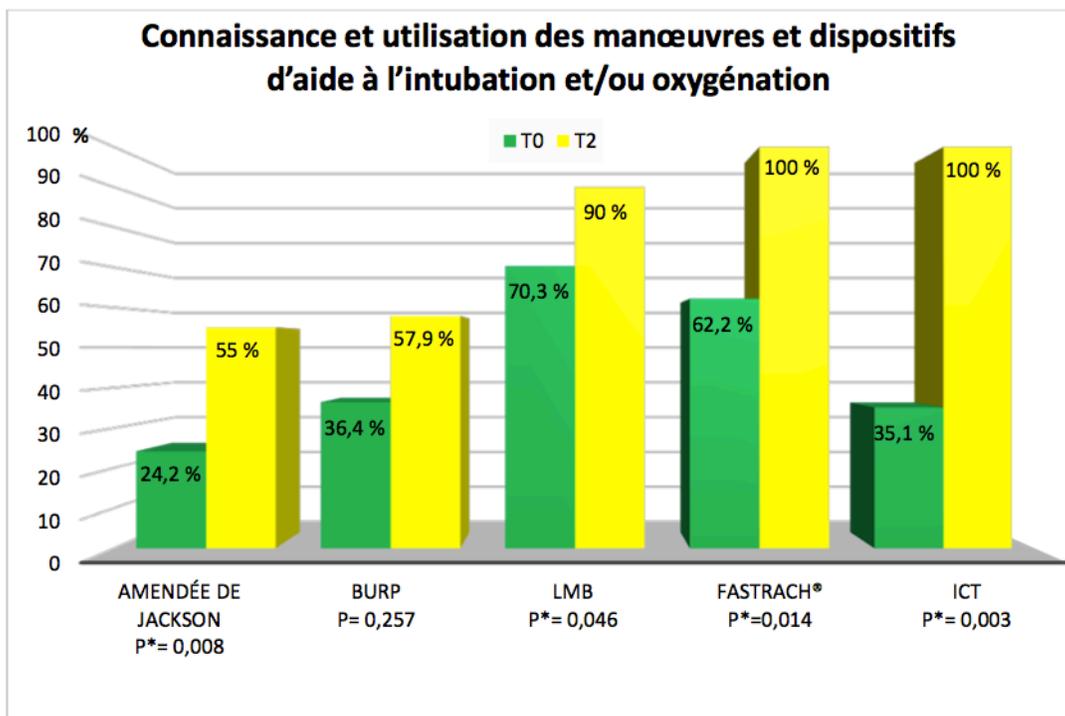
### III.3.1.5 Connaissance d'un algorithme d'intubation difficile

| Connaissance d'un algorithme d'intubation difficile |                |                 |           |            |
|---|----------------|-----------------|-----------|------------|
|   | OUI            | NON             | Total     | <i>p</i> * |
| Médecins  | 7 (58,5%)      | 5               | 12        | 0,001      |
| IDE   | 1 (4%)         | 23              | 24        |            |
| <b>Total</b>  | <b>8 (22%)</b> | <b>28 (78%)</b> | <b>36</b> |            |

**Tableau 6** : Proportion des médecins et IDE ayant connaissance d'un algorithme d'intubation difficile.

La connaissance d'un algorithme d'ID pour les médecins et IDE est respectivement de 58,5% (n=7) et 4% (n=1). Cette différence est statistiquement significative ( $p^* = 0,001$ ). (Tableau 6)

### III.3.2 Evolution des connaissances et pratiques entre T0 et T2



**Figure 4 :** Evolution des connaissances et utilisations des manœuvres et dispositifs d'aide à l'intubation et/ou oxygénation entre les phases 1 et 2 (T0 et T2).

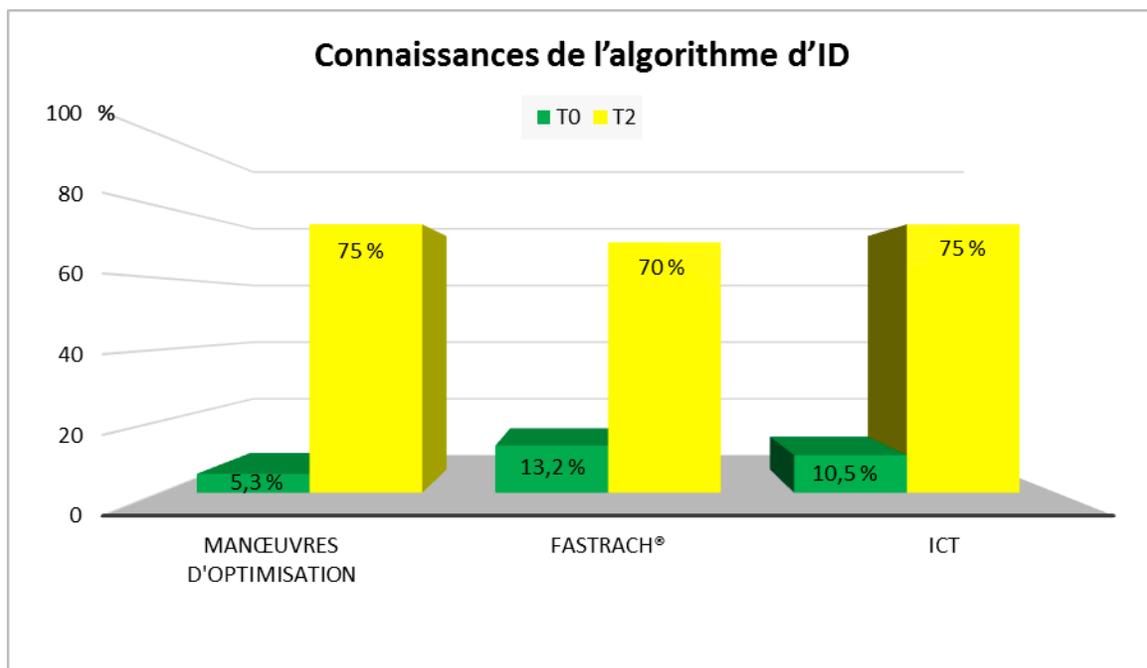
#### III.3.2.1 Manœuvres d'optimisation laryngée

Lors de la phase 1 (T0), 24,2% (n=8) de la population déclarent utiliser la position amendée de Jackson dans sa pratique courante. On observe une amélioration significative de l'utilisation de cette technique puisque 55% (n=11) des participants y ont recours lors du scénario 1 (T2) sur simulateur ( $p^* = 0,008$ ). De même, on observe une augmentation non significative ( $p = 0,257$ ) du recours au BURP, avec 36,4% (n=12) des participants qui annoncent l'utiliser en pratique en T0 et 57,9% (n=11) en T2. (Figure 4)

### III.3.2.2 Dispositifs d'aide, de ventilation/intubation et d'oxygénation de sauvetage

Lors de la phase 1 (T0), la population déclare connaître le LMB, le Fastrach<sup>®</sup> et l'ICT dans respectivement 70,3% (n=26), 62,2% (n=23) et 35,1% (n=13) des cas. Les participants de la phase 2 (T2) ont recours à ces dispositifs dans respectivement 90% (n=18), 100% (n=20) et 100% (n=20) des cas. On observe une augmentation significative de leur emploi ( $p^* = 0,046$  ;  $p^* = 0,014$  ;  $p^* = 0,003$ ) à trois mois de notre formation initiale. (Figure 4)

### III.3.2.3 Connaissance de l'algorithme



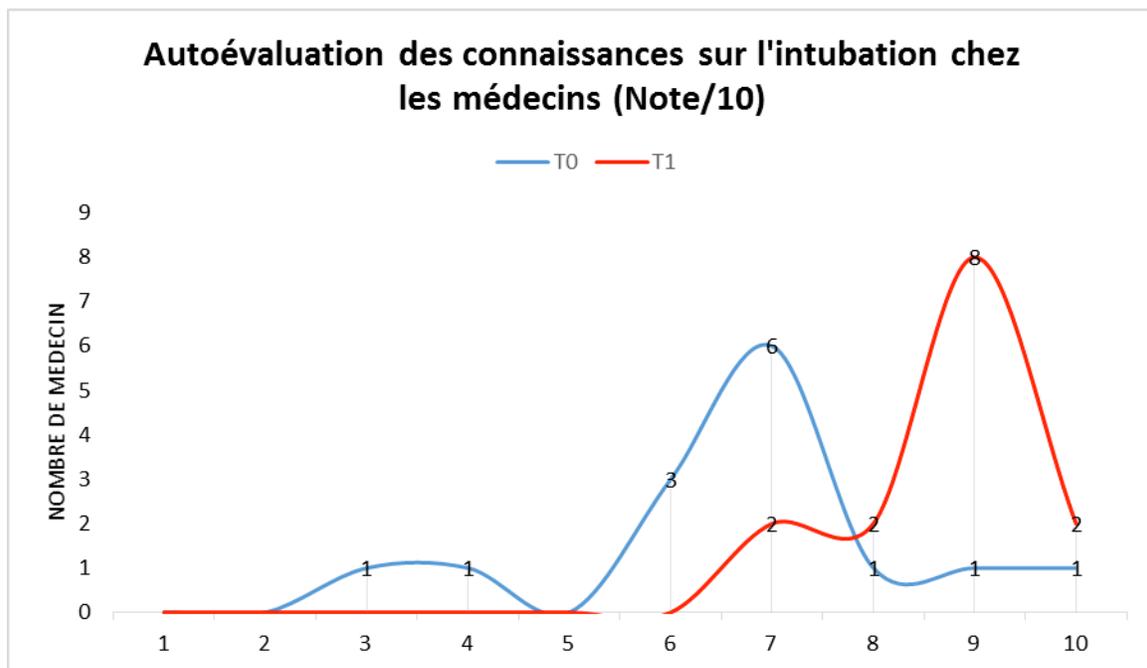
**Figure 5 :** Evolution des connaissances de l'algorithme d'intubation difficile entre le début de la phase 1 (T0) et la phase 2 (T2).

Lors de la rédaction de l'algorithme d'ID en T0, les manœuvres d'optimisation laryngée (amendée de Jackson, BURP et LMB), le dispositif de ventilation et intubation (Fastrach<sup>®</sup>) et le dispositif d'oxygénation de sauvetage (ICT) sont correctement placés dans l'algorithme dans

respectivement 5,3% (n=2), 13,2% (n=5) et 10,5% (n=4). Une amélioration significative dans la rédaction et la connaissance de l'algorithme est observée puisque les manœuvres d'optimisation, le Fastrach<sup>®</sup> et l'ICT sont correctement placés dans 75% (n=15), 70% (n=14) et 75% (n=15) des cas lors de la phase 2 ( $p^* = 0,001$  ;  $p^* = 0,002$  ;  $p^* \leq 0,001$ ). (Figure 5)

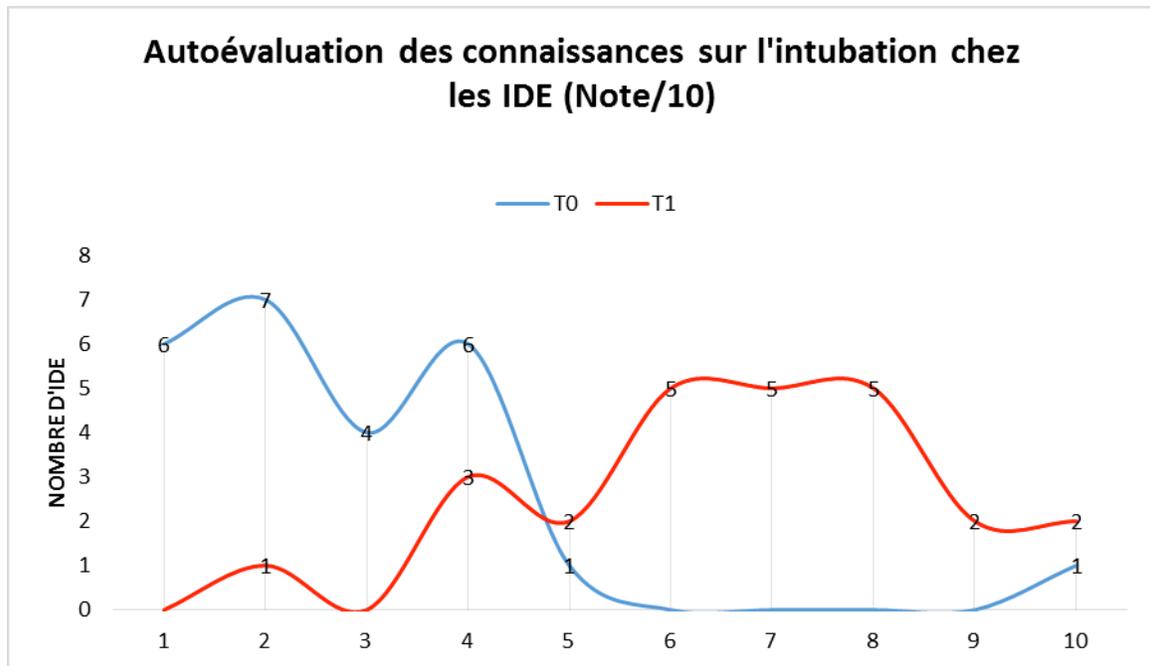
### III.3.2.4 Connaissances théoriques

#### III.3.2.4.1 Autoévaluation du niveau de connaissance sur le thème de l'intubation



**Figure 6 :** Evolution de l'autoévaluation des connaissances sur l'intubation difficile chez les médecins en début et fin de phase 1 (T0 et T1).

78,5% (n=11) ont une note d'autoévaluation inférieure ou égale à 7 sur 10 en T0 (moyenne = 6,71 sur 10 ; écart-type = 1,773). 100% (n=14) ont une note supérieure ou égale à 7 sur 10 en T1 (moyenne à 8,71 ; écart-type = 0,914). Cette amélioration est statistiquement significative entre T0 et T1 ( $p^* \leq 0,001$ ). (Figure 6)

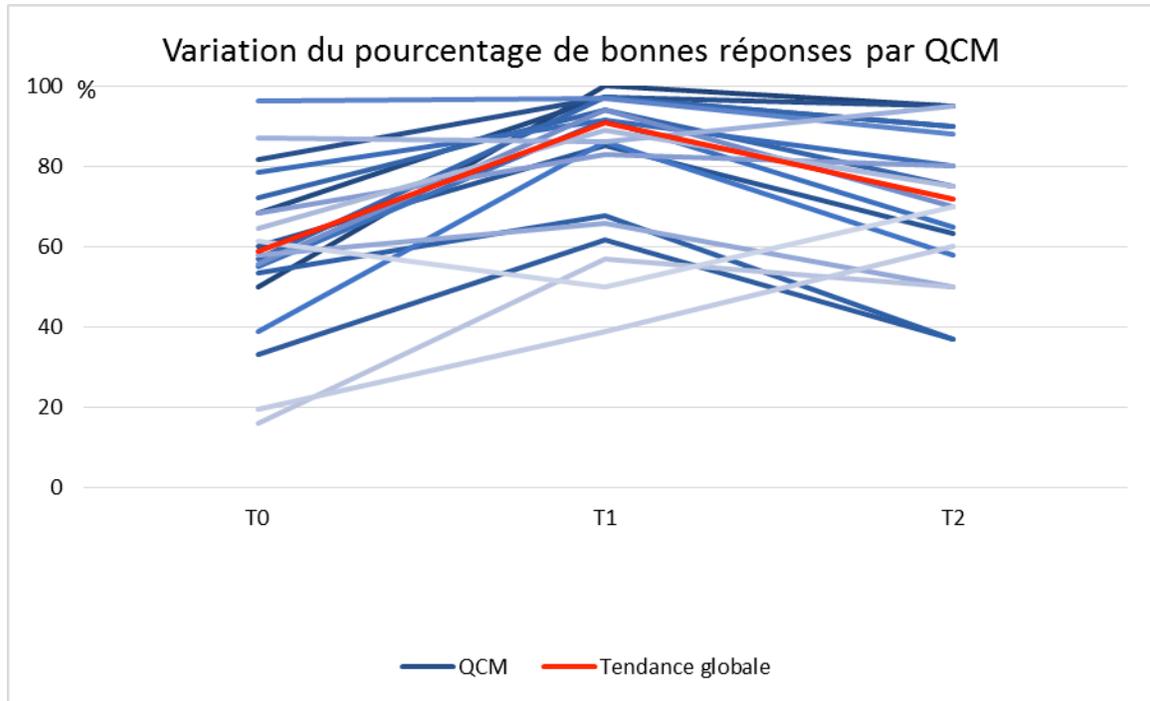


**Figure 7 :** Evolution de l’autoévaluation des connaissances sur l’intubation difficile chez les IDE en début et fin de phase 1 (T0 et T1).

96% (n=24) ont une note d’autoévaluation inférieure ou égale à 5 sur 10 en T0 (moyenne=2,84 sur 10 ; écart-type=1,930). En T1, 84% (n=21) ont une note supérieure ou égale à 5 sur 10 (moyenne à 6,68 ; écart-type=1,973). L’amélioration est statistiquement significative entre T0 et T1 ( $p^* \leq 0,001$ ). (Figure 7)

Si l’on considère l’ensemble de la population (Médecins=14 ; IDE=25), les moyennes des scores d’autoévaluation en T0 et T1 sont respectivement de 4,23 sur 10 (écart-type=2,640) et 7,41 sur 10 (écart-type=1,929).

### III.3.2.4.2 Résultats des questionnaires à choix multiples



**Figure 8 :** Variation du pourcentage de bonnes réponses des questionnaires à choix multiples entre le début, la fin de la phase 1 (T0 et T1) et la phase 2 (T2).

Pour la majorité des QCM, on observe une amélioration non significative des scores à l'issue de la phase 1 (en T1 versus T0). En T2, on observe une réduction des scores en comparaison à T1, avec une amélioration globale non significative en comparaison à T0. (Figure 8)

### III.3.3 Simulation et scénarii

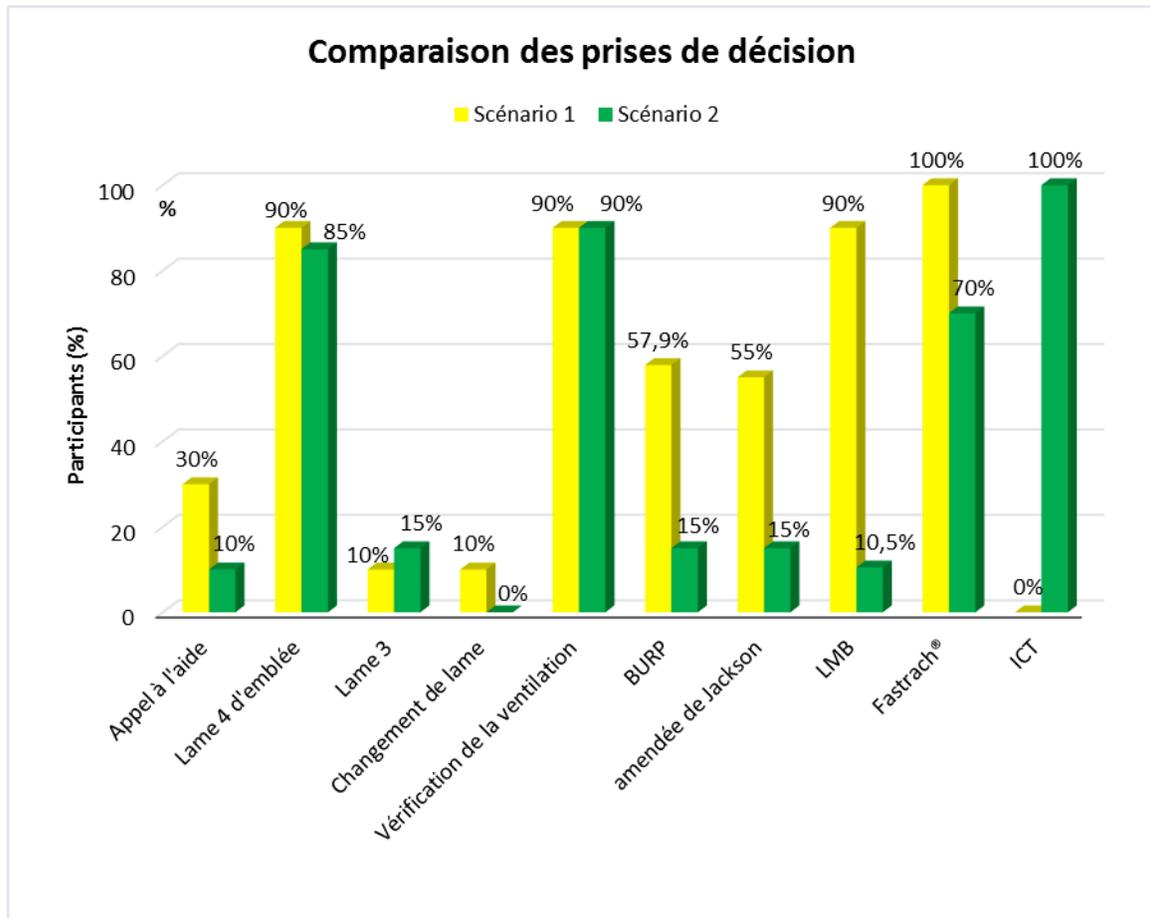


Figure 9 : Comparaison des prises de décision entre les scénarii 1 et 2.

#### *III.3.3.1 Types de lames Macintosh, ventilation au masque, manœuvres et dispositifs d'optimisation laryngée*

Pour les scénarii 1 et 2, les participants utilisent la lame taille 4 d'emblée dans respectivement 90% (n=18) et 85% (n=17) des cas. A noter pour le scénario 1, un changement de lame au profit d'une lame taille 4 dans 10% des cas (n=2), soit au total l'intégralité de la population qui effectue la laryngoscopie directe avec une lame taille 4. (Figure 9)

Le recours à la position amendée de Jackson, au BURP et au LMB sont de 55% (n=11), 57,9% (n=11) et 90% (n=18) lors du scénario 1 et respectivement de 15% (n=3), 15% (n=3) et 10,5% (n=2) lors du scénario 2. (Figure 9)

### ***III.3.3.2 Notes obtenues pour les scénarii 1 et 2***

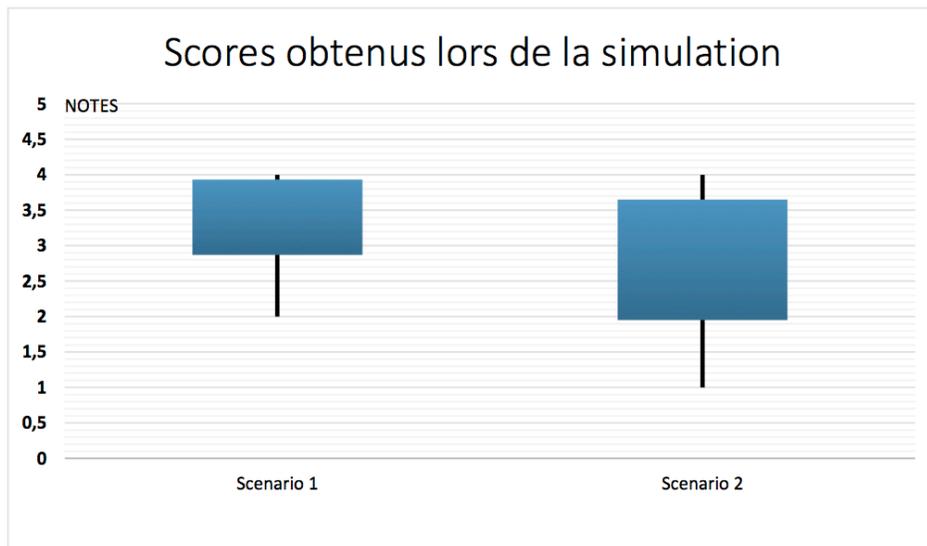
Les scénarii 1 et 2 sont respectivement notés sur 4 et 5 points. Pour chacun des scénarii, des points sont attribués pour les items suivants correctement hiérarchisés selon l’algorithme d’ID et suivant l’échec des différentes techniques utilisées : laryngoscopie avec lame taille 4 d’emblée (1 point) ; BURP (0.5 point) ; position amendée de Jackson (0.5 point) ; utilisation du LMB (1 point). Lors du scénario 1, un point est attribué lors du recours au Fastrach<sup>®</sup>. Lors du scénario 2, un point est attribué pour les items correctement hiérarchisés selon l’échec des techniques employées : Fastrach<sup>®</sup> puis ICT. Si la lame taille 3 est utilisée en premier lieu, mais que survient un changement pour une lame taille 4 au cours du scénario, alors 0.5 point est attribué. (Tableau 7 et Figure 10)

| Score         | Scénario 1 (/4 points) | Scénario 2 (/5 points) |
|---------------|------------------------|------------------------|
| Moyenne       | 3.4                    | 2.8                    |
| Médiane       | 3.5                    | 3                      |
| Ecart-type    | 0.530                  | 0.850                  |
| Note Minimale | 2                      | 1                      |
| Note Maximale | 4                      | 4                      |

**Tableau 7** : Scores, moyennes, médianes, écart-type, notes minimales et maximales pour les scénarii 1 et 2.

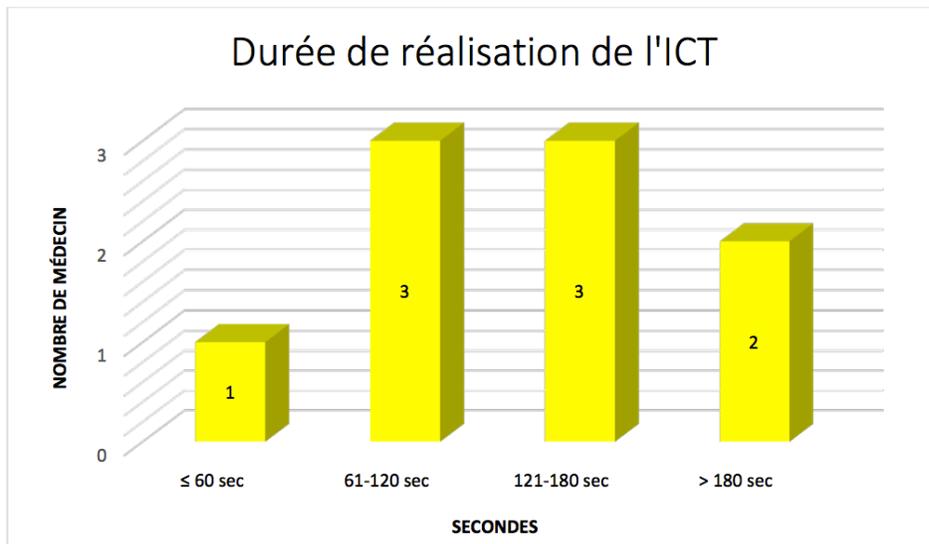
Pour chacun des 2 scénarii, est attendue une vérification de la possibilité d’une ventilation au masque facial et un appel à l’aide. Ces deux items ne donnent pas lieu à un point mais sont répertoriés sur notre grille d’évaluation s’ils sont réalisés. La vérification d’une possibilité de

ventilation s'effectue dans 90% des cas (n=18) pour les scénarii 1 et 2. Les taux d'appel à l'aide sont respectivement de 30% (n=6) et 10% (n=2). (Figure 9)



**Figure 10** : Scores, moyennes, médianes, écart-type, notes minimales et maximales pour les scénarii 1 et 2.

### III.3.3.3 Durée de l'inter crico-thyroïdotomie



**Figure 11** : Durée de réalisation de l'inter crico-thyroïdotomie pour chacun des médecins lors du scénario 2.

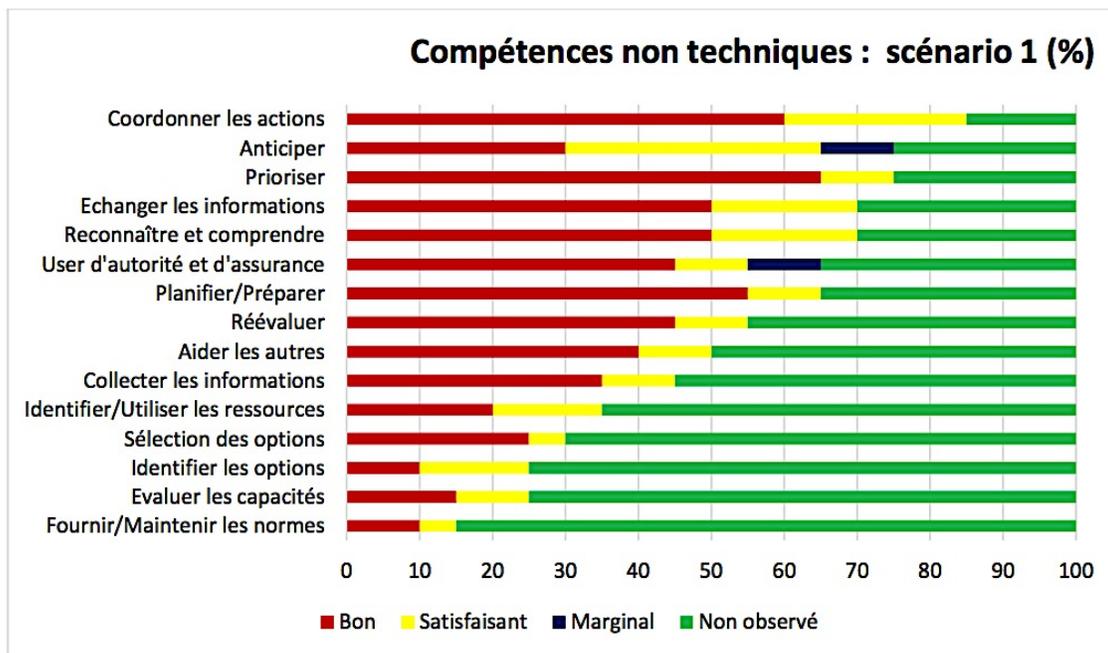
Une durée de réalisation de l'ICT supérieure à 3 minutes est considérée comme un échec de la technique. 78% (n=7) des médecins réalisent l'ICT en un délai suffisant inférieur à 180 secondes. (Figure 11)

### III.3.4 Grille ANTS

Elle se divise en quatre catégories : gestion des tâches, travail en équipe, connaissance de la situation et prise de décision. Chaque catégorie est représentée par un certain nombre d'items. Chaque item est défini par une mention (pauvre, marginale, satisfaisante et bonne). Si l'item n'est pas constaté au cours du scénario, la mention « non observé » est alors retenue. Cette grille laisse place aux observations et commentaires de la part des membres de l'EMERID.

Pour l'interprétation des Figures 11 et 12, on considère qu'un item est représentatif d'une catégorie lorsque celui-ci est observé dans au moins 50% des cas en regroupant les mentions « Bon et Satisfaisant ».

#### III.3.4.1 Scénario 1



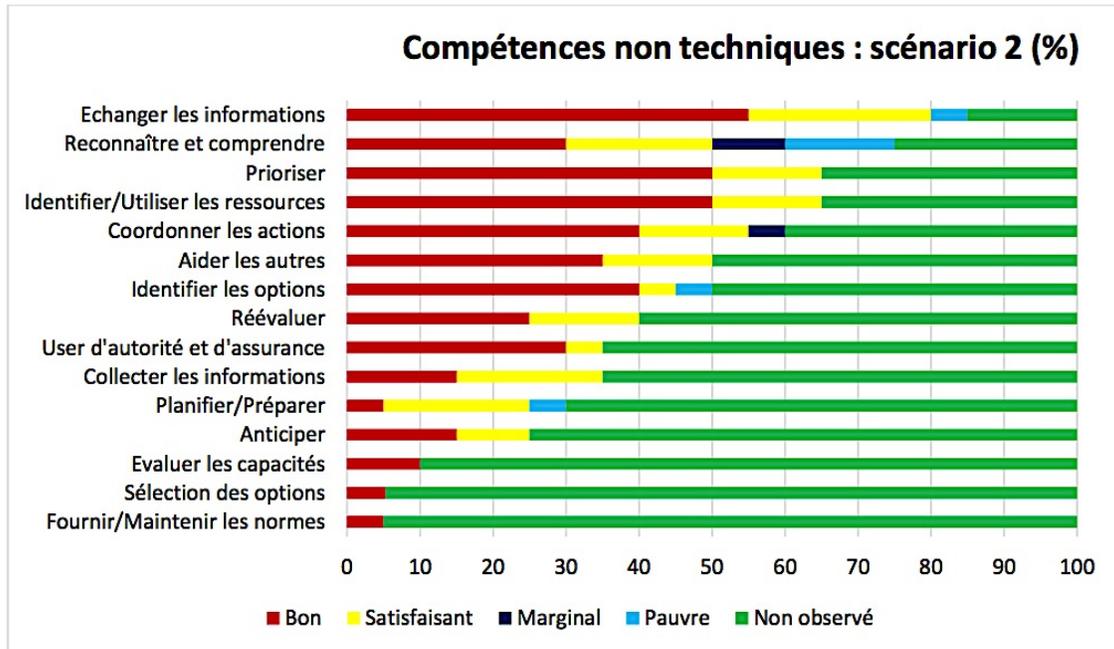
**Figure 12 :** Evaluation des compétences non techniques mises en jeu lors du scénario 1.

Les quatre catégories de compétences non techniques de la grille ANTS sont représentées : (Figure 12)

- La gestion des tâches est représentée par les items « Planifier/Préparer » et « Prioriser » dans respectivement 65% (n=13) et 75% (n=15) des cas.
- Les items « Coordonner les actions », « Echanger les informations », « User d'autorité et d'assurance » et « Aider les autres » représentent le travail d'équipe et sont observés dans respectivement 85% (n=17), 70% (n=14), 55% (n=11) et 50% (n=10) des cas.
- La connaissance de la situation est représentée par les items « Reconnaître et comprendre » et « Anticiper » dans respectivement 70% (n=14) et 65% (n=13) des cas.
- Enfin l'item « Réévaluer » est observé dans 55% (n=11) des cas et représente la prise de décision.

A noter l'importance de la mention « non observé », et plus particulièrement pour les items « Collecter les informations », « Utiliser les ressources », « Sélectionner les options », « Identifier les options », « Evaluer les capacités » et « Maintenir les normes » puisqu'ils ne sont pas observés dans plus de 50% des cas. (Figure 12)

### III.3.4.2 Scénario 2



**Figure 13 :** Evaluation des compétences non techniques mises en jeux lors du scénario 2.

Les quatre catégories de compétences non techniques de la grille ANTS sont représentées : (Figure 13)

- La gestion des tâches est représentée par les items « Prioriser » et « Utiliser les ressources » dans 65% des cas (n=13).
- Les items « Coordonner les actions », « Echanger les informations » et « Aider les autres » représentent le travail en équipe et sont observés dans respectivement 55% (n=11), 80% (n=16) et 50% (n=10) des cas.
- La connaissance de la situation est représentée par l’item « Reconnaître et comprendre » dans 50% (n=10) des cas.
- Enfin, aucun des trois items « Identifier les options », « Sélectionner les options » et « Réévaluer » représentant la prise de décision n’est observé dans plus de 50% des cas en regroupant les mentions « Bon et Satisfaisant ».

On observe également la mention « non observé » dans plus de 50% des cas pour huit items de la grille ANTS. (Figure 13)

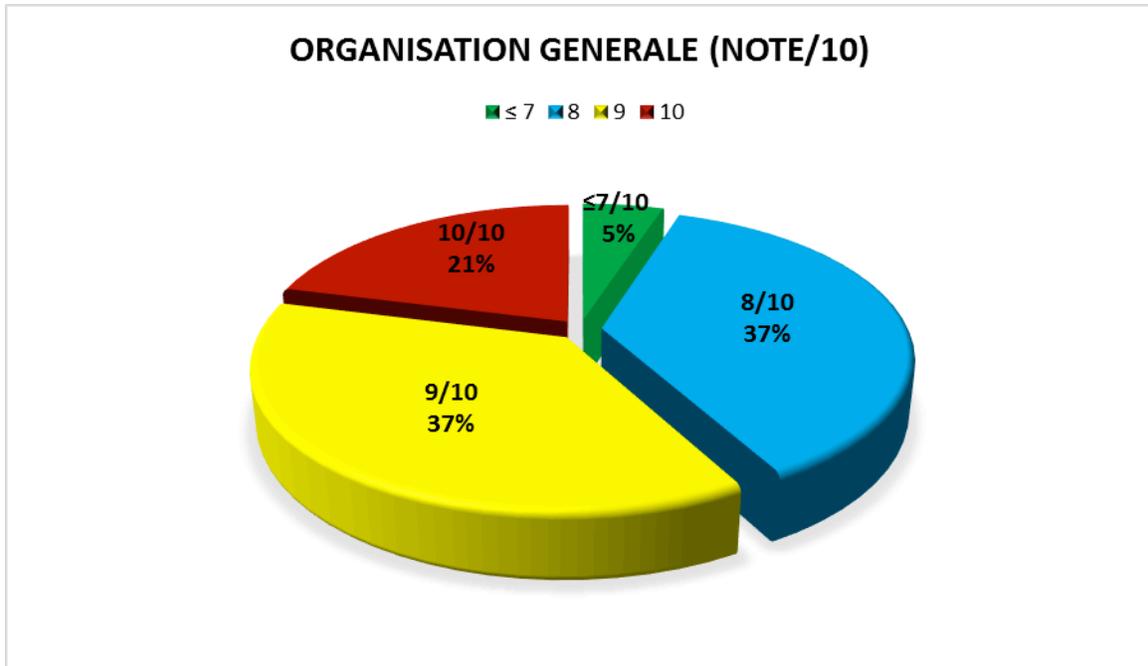
### **III.3.5 Evaluation pédagogique de l'EMERID**

Celle-ci s'encadre de deux fiches d'évaluation identiques complétées lors des phases 1 et 2. On retrouve une évaluation générale de l'organisation matérielle de cette formation estimée par une note de 1 à 10. Sont ensuite notés de la même façon les items suivants : lieu, accueil, durée, intervenants, contenu pédagogique, réalisme des scénarii et valeur ajoutée de la simulation. Cette fiche laisse place aux commentaires libres et aux propositions d'éléments d'amélioration à cette séance. Il est demandé aux participants s'ils estiment ressentir le besoin d'une formation complémentaire.

Les participants doivent remplir une seconde fiche d'évaluation lors de la phase 1. Celle-ci précise l'intérêt des thèmes abordés, le contenu, les formateurs, la méthodologie pédagogique et le rythme de la session. Chacune des thématiques est définie par un certain nombre d'items. Ces items sont notés par les mentions suivantes : « très satisfaisant », « assez satisfaisant », « peu satisfaisant », « pas du tout satisfaisant », « ne se prononce pas ».

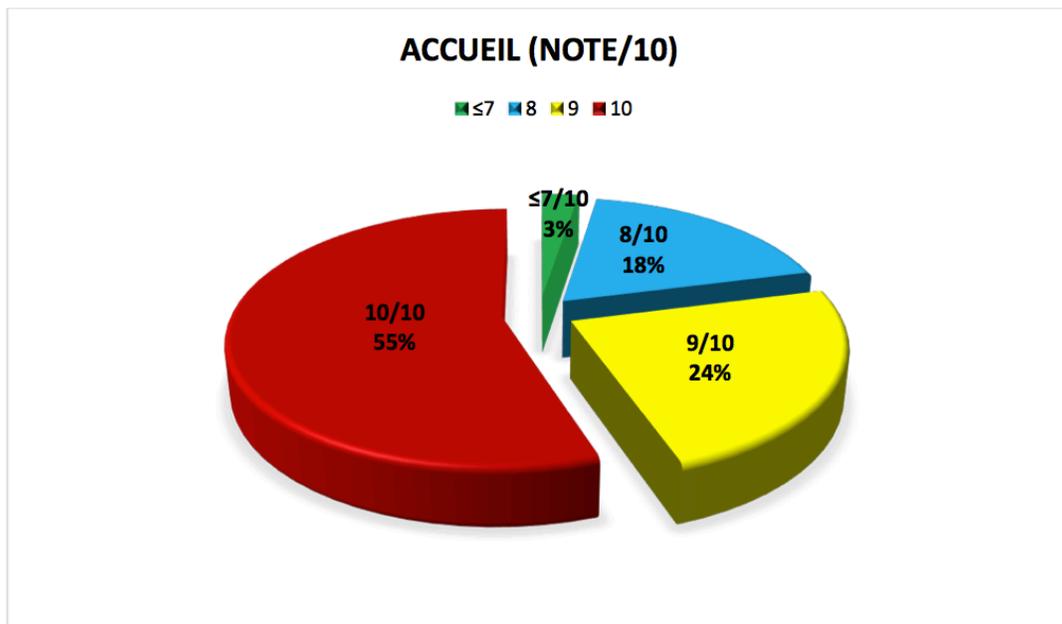
#### ***III.3.5.1 Evaluation de la formation***

Pour l'analyse des figures ci-dessous (Figures 14 à 21), on considère une note supérieure ou égale à 8 sur 10 comme acceptable dans l'évaluation de notre formation.



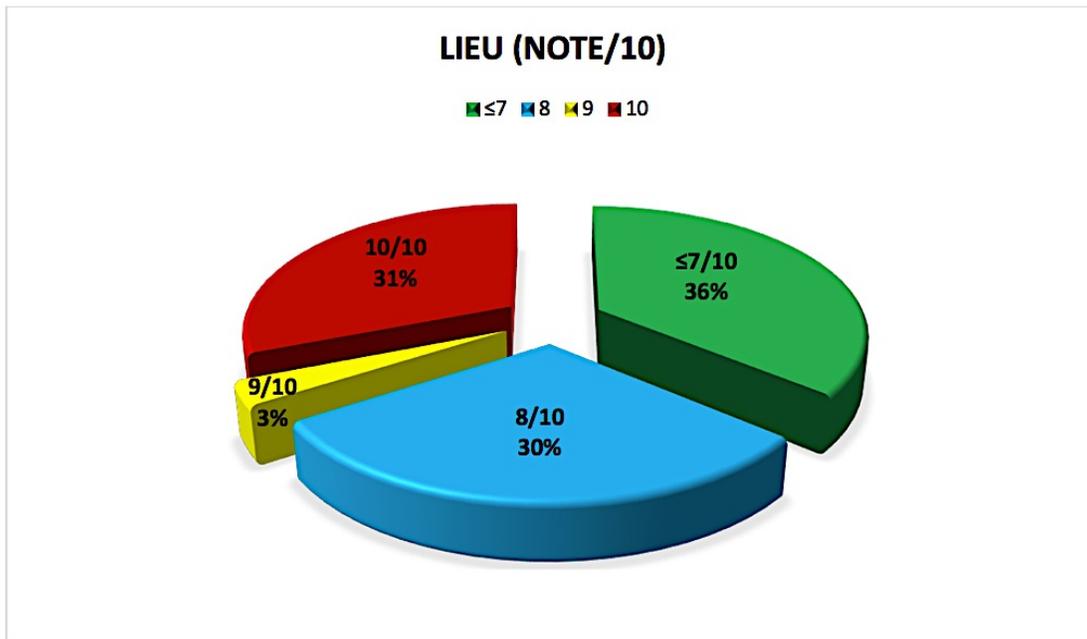
**Figure 14 :** Evaluation de l'organisation générale de la formation (Note /10).

On obtient pour l'organisation générale de cette formation, une note supérieure ou égale à 8 sur 10 par 95% de la population (n=36). (Figure 14)



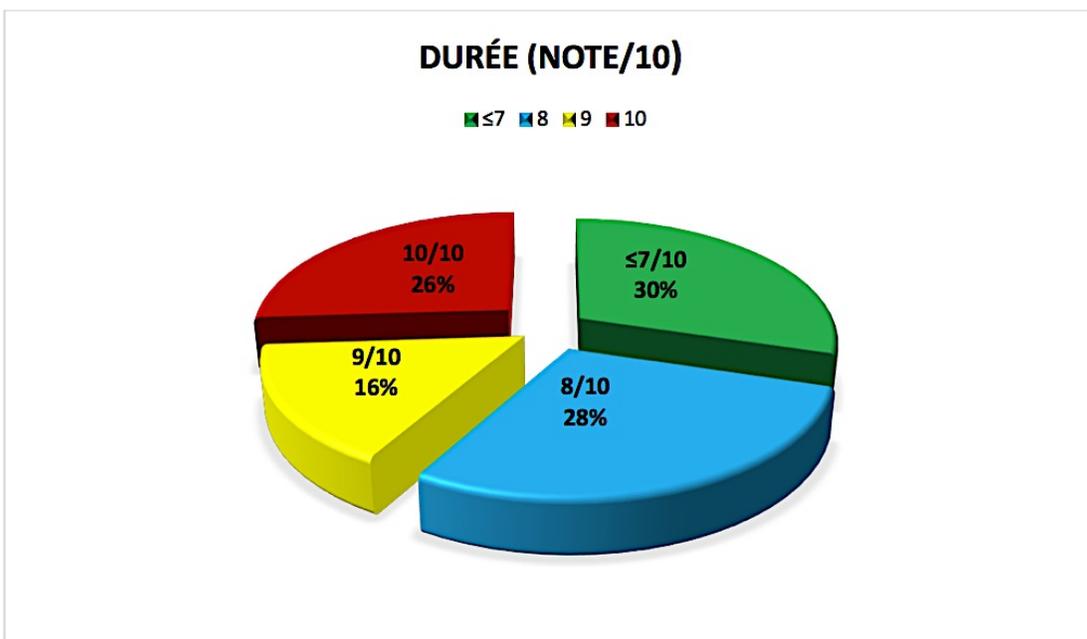
**Figure 15 :** Evaluation de l'accueil des intervenants (Note /10).

Une note supérieure ou égale à 8 sur 10 est accordée par 97% de notre population. (Figure 15)



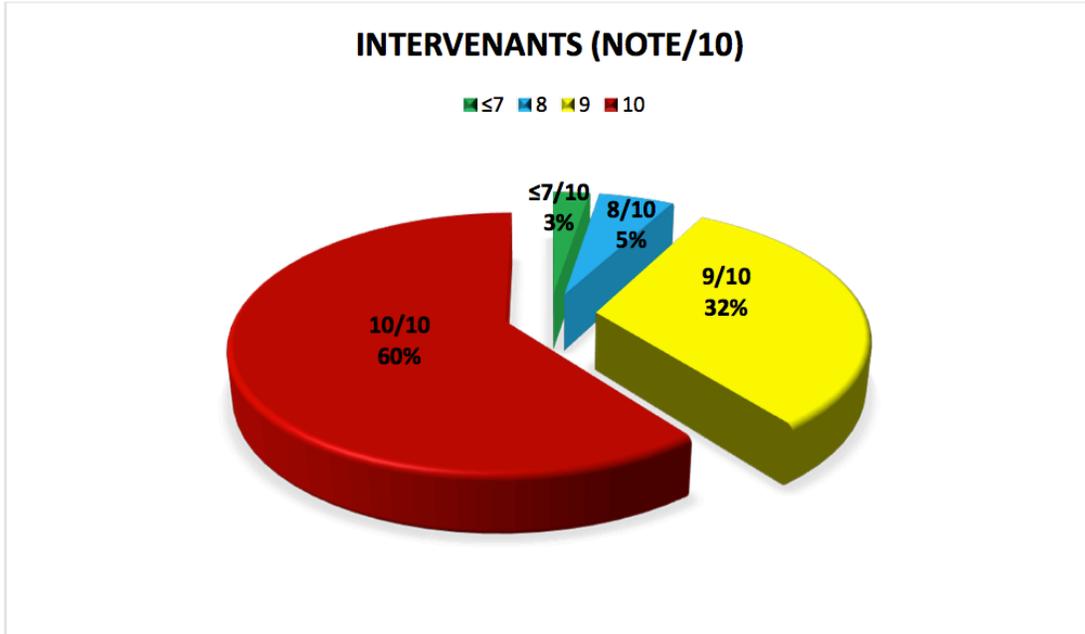
**Figure 16 :** Evaluation du lieu de formation (Note /10).

Les notes obtenues pour l'évaluation du lieu de formation sont meilleures sur le site de Dunkerque et cela de façon significative ( $p^* = 0,007$ ). (Figure 16)



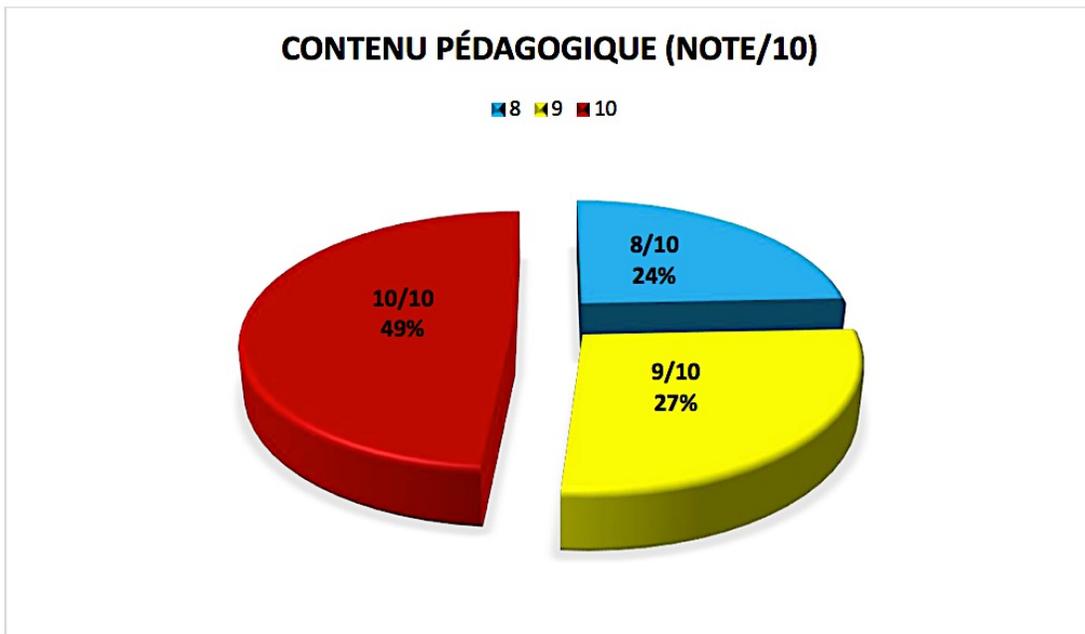
**Figure 17 :** Evaluation de la durée de formation (Note /10).

On obtient une note inférieure ou égale à 7 sur 10 par 30% des participants ( $n=9$ ). (Figure 17)



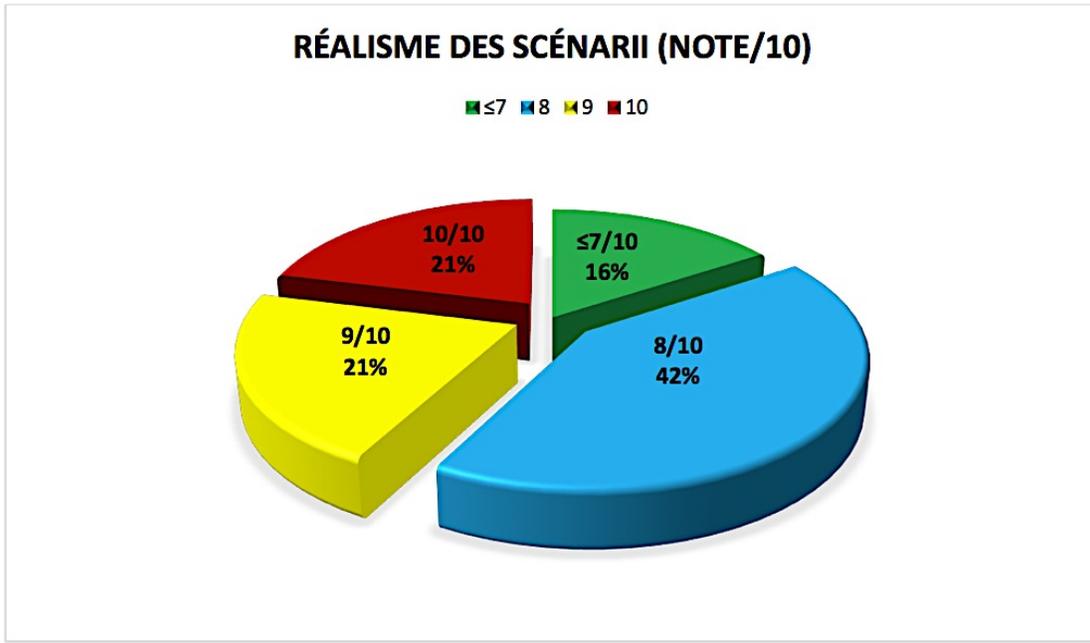
**Figure 18** : Evaluation globale des intervenants (Note /10).

On obtient pour l'évaluation globale des intervenants une note supérieure ou égale à 8 sur 10 par 97% des participants (n=37). (Figure 18)



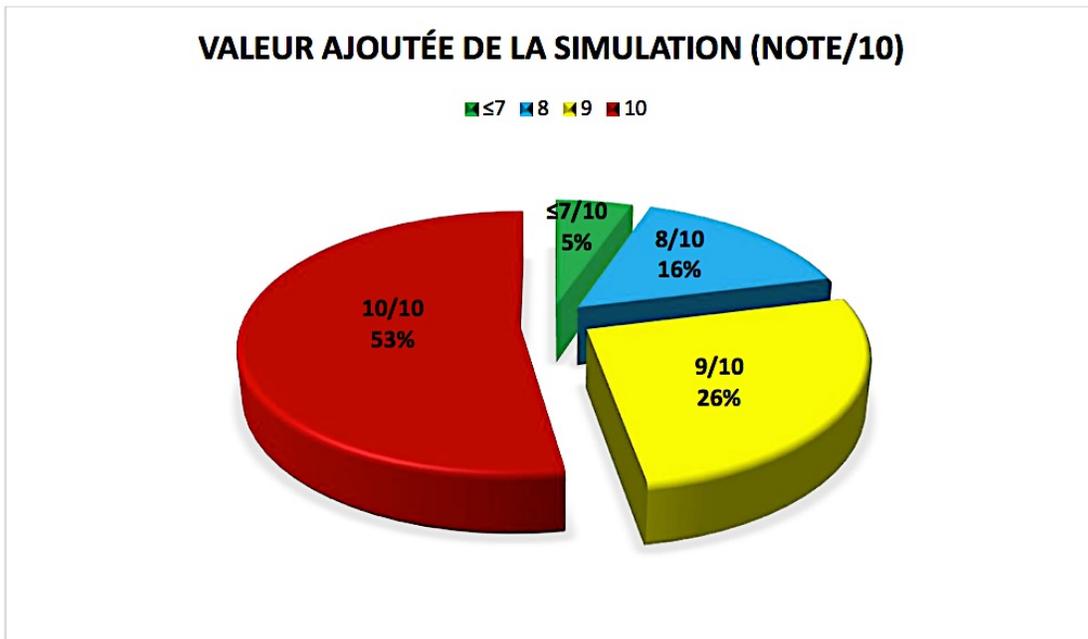
**Figure 19** : Evaluation du contenu pédagogique (Note /10).

L'intégralité de la population accorde une note supérieure ou égale à 8 sur 10 pour le contenu pédagogique de cette formation. (n=37). (Figure 19)

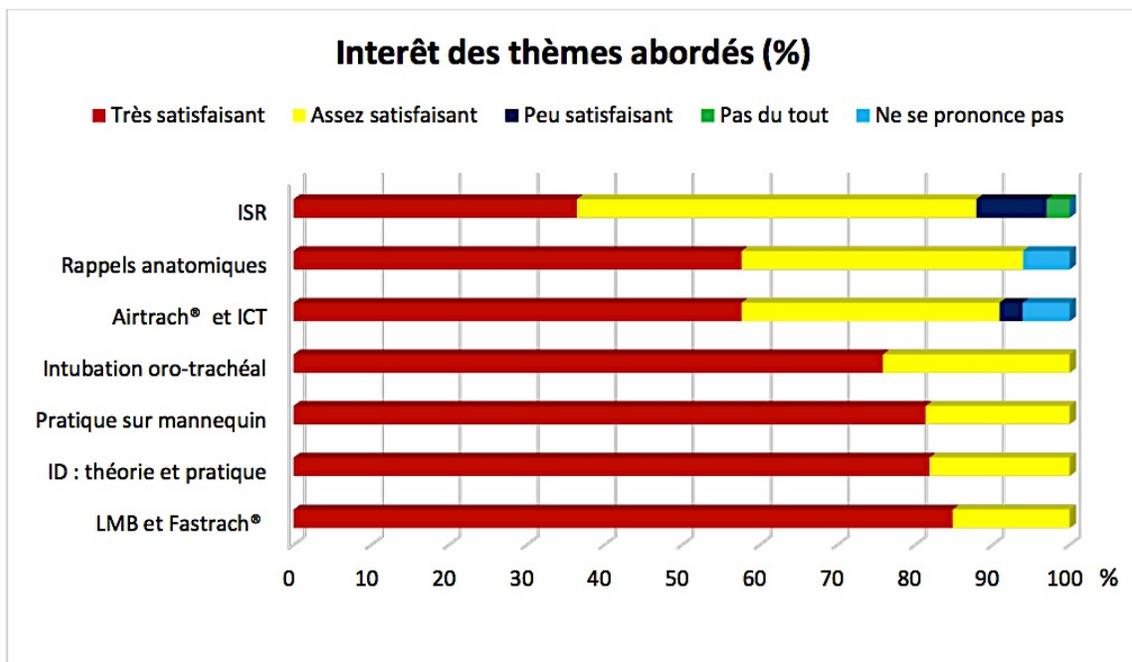


**Figure 20 :** Evaluation du réalisme des scénarii (Note /10).

On obtient pour le réalisme des scénarii, une note supérieure ou égale à 8 sur 10 par 84% des participants. (Figure 20)

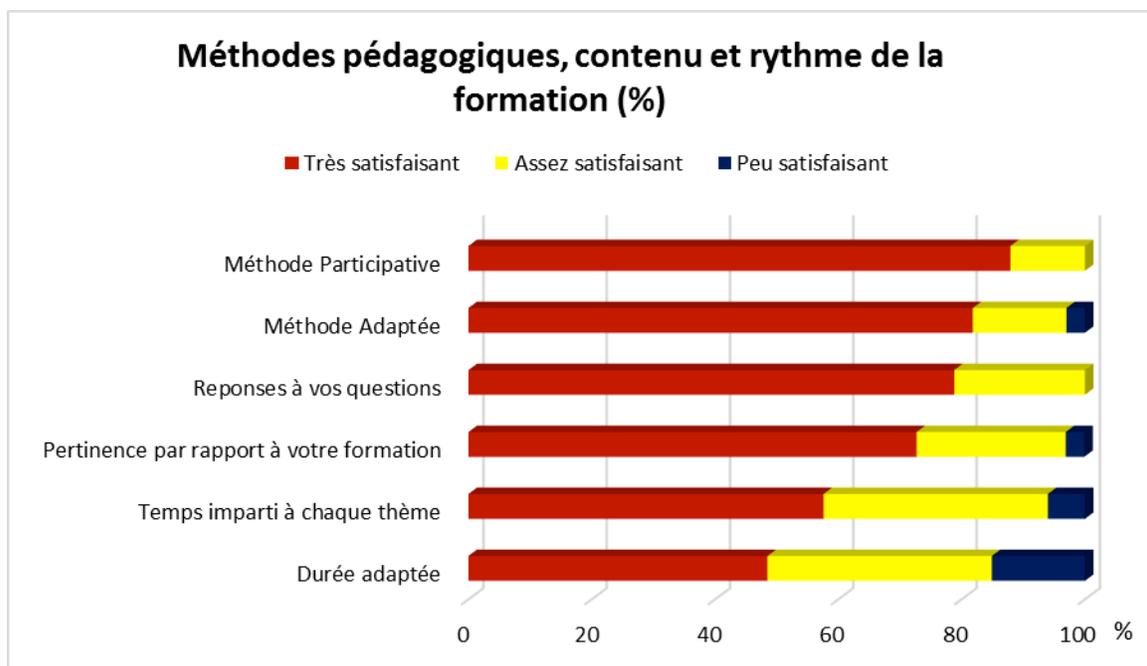


**Figure 21 :** Evaluation de la valeur ajoutée de la simulation dans la stratégie de formation. 95% de la population accorde une note supérieure ou égale à 8 sur 10 pour la valeur ajoutée de la simulation. (Figure 21)



**Figure 22:** Evaluation de l'intérêt des différents thèmes abordés par cette formation.

On observe que 85% des participants accordent les mentions « très satisfaisant » ou « assez satisfaisant » pour l'ensemble des thématiques abordées. Plus de 50% de la population accorde la mention « très satisfaisant » pour les thèmes abordés suivant : rappels anatomiques (58% ; n=19), Airtrach<sup>®</sup> et ICT (58% ; n=19), intubation oro-trachéal (IOT) (76% ; n=25), pratique sur mannequin (81% ; n=26), intubation difficile (82% ; n=27), LMB et Fastrach<sup>®</sup> (85% ; n=28). (Figure 21) Pour l'ISR, la mention « très satisfaisant » est accordée par 36% des participants (n=12). (Figure 22)



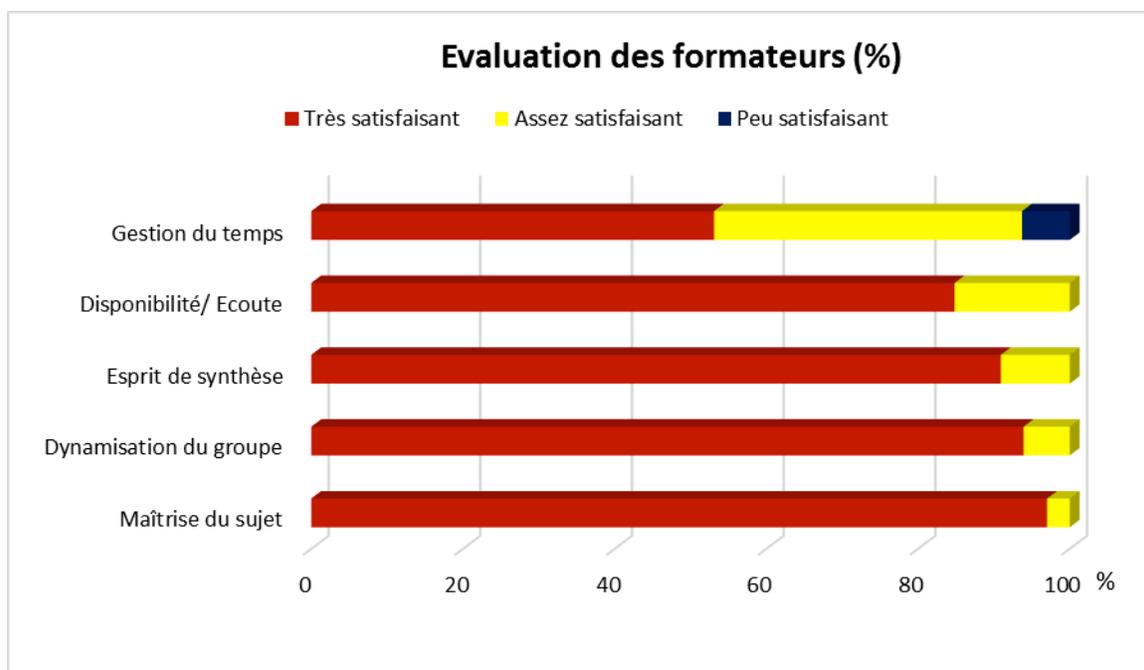
**Figure 23 :** Evaluation des méthodes pédagogiques, contenu et rythme de la formation.

Plus de 70% de la population accorde la mention « très satisfaisant » pour les items suivants : la méthode participative (88% ; n=29), la méthode adaptée (82% ; n=27), les réponses aux questions (79% ; n=26), la pertinence par rapport à votre formation (73% ; n=24).

Moins de 60% des participants accordent la mention « très satisfaisant » pour les items suivants : temps imparti à chaque thème (57,5% ; n=19) et durée adaptée » (48,5 ; n=16).

La mention « peu satisfaisant » est accordée respectivement par 6% (n=2) et 15% (n=5) de la population pour les items suivants : temps imparti à chaque thème et durée adaptée de formation.

Il n'est pas observé de différence significative dans l'évaluation de l'item « réponses à vos questions » entre médecins et IDE (p=0,642). Pour l'item « pertinence par rapport à votre formation », on observe que l'intégralité des médecins (n=9) et 62,5% (n=15) des IDE accordent la mention « très satisfaisant » sans qu'une différence significative ne puisse être établie. Pour l'item « pertinence par rapport à votre formation », les IDE cochent les mentions « assez satisfaisant » et « peu satisfaisant » dans 33,3% (n=8) et 4% (n=1) des cas. (Figure 23)

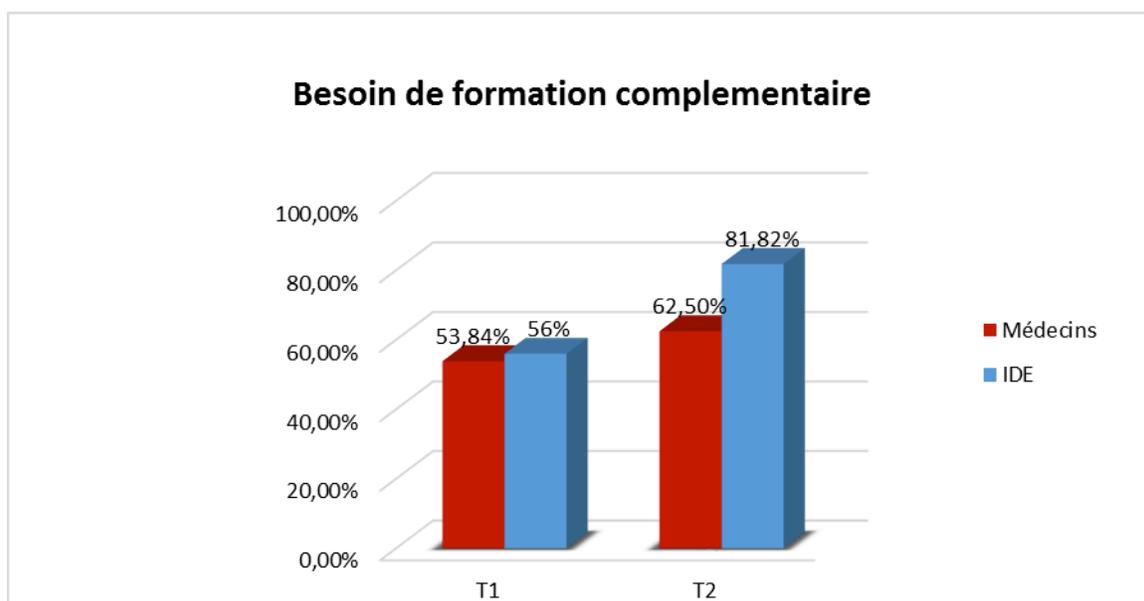


**Figure 24 :** Evaluation des intervenants à l'issue de la formation.

La mention « très satisfaisant » est accordée par plus de 80% de la population pour les qualités suivantes : maîtrise du sujet (97% ; n=32), dynamisation du groupe (94% ; n=31), esprit de synthèse (91% ; n=30), disponibilité et écoute (85% ; n=28).

Pour la gestion du temps, les mentions « très satisfaisant » et « peu satisfaisant » sont accordées respectivement par 53% (n=17) et 6,5% (n=2) des participants. (Figure 24)

### III.3.5.2 Besoin de formation complémentaire



**Figure 25 :** Evolution du besoin de formation complémentaire entre la fin de la phase 1 (T1) et la phase 2 (T2).

A l'issue de la phase 1 (T1), 55,3% (n=21) de la population déclarent avoir besoin d'une formation complémentaire sur le thème de l'intubation. On n'observe pas de différence significative dans la déclaration du besoin de formation entre médecins (53,8% ; n=7) et IDE (56% ; n=14) (p=1,000). (Figure 25)

A l'issue de la phase 2 (T2), 73,7% (n=14) de la population expriment le besoin de formation complémentaire. Il n'y pas de différence significative entre médecins (62,5% ; n=5) et IDE (81,8% ; n=9) ( $p=0,603$ ). (Figure 25)

Le ressenti du besoin de formation complémentaire de la population (Médecins + IDE) sur le thème de l'intubation est significativement supérieure en T2 versus T1 ( $p^*=0,007$ ).

### ***III.3.5.3 Modification des pratiques***

L'intégralité des participants ayant répondu lors des phases 1 (n=38) et 2 (n=19) envisagent de modifier leur pratique clinique sur l'intubation après notre formation.

## **IV DISCUSSION**

## IV.1 Population

Un nombre de vingt participants par CH est choisi lors de la phase 1 pour faciliter l'organisation théorique et pratique sur ateliers par groupe de six à sept personnes. Une seule annulation est observée pour l'équipe de Denain, mais celle-ci a pu être remplacée.

Pour la phase 2, nous décidons d'inclure six binômes par CH, afin de pouvoir rendre celle-ci réalisable sur un après-midi. A Dunkerque, un binôme n'est pas évalué en raison d'une sortie SMUR. Pour le CH de Valenciennes, quatre médecins et six IDE sont évalués. Le nombre d'IDE supérieur au nombre de médecins nécessite le recours à deux médecins du CH de Valenciennes mais absents lors de la phase 1, donc exclus de nos grilles d'évaluation.

Le taux de participation est très satisfaisant puisque respectivement 100% et 83,33% de la population éligible au départ ont participé à cette étude, en T0 et T2. Cela peut s'expliquer par la formation « in situ », c'est-à-dire au sein de l'hôpital d'exercice des participants. Cette formation « in situ » facilite l'organisation de ce type d'enseignement et supprime les contraintes liées au déplacement dans un établissement extérieur <sup>(41)</sup>. Une autre explication au succès de l'EMERID est la motivation du personnel hospitalier dans l'apprentissage de cette thématique.

On retrouve un taux de participation similaire dans deux études portant sur « l'étude de la connaissance de l'algorithme d'ID non prévue sur simulateur » et sur « l'intérêt de la simulation dans l'évaluation de l'enseignement de l'ID aux médecins urgentistes » avec respectivement 74% (n=28) et 95% (n=23) de participation <sup>(45, 46)</sup>.

L'absence de différence significative dans l'effectif de médecins et IDE permet de conclure à une homogénéité de notre population. Une répartition avec 50% de médecins et d'IDE est l'idéal mais difficile à réaliser sur le plan organisationnel même si le CH de Dunkerque s'en approche (45% de médecins et 55% d'IDE).

## **IV.2 Méthodologie**

### **IV.2.1 Nombre de centres, délais et durées de formation**

La formation s'effectue dans trois CH car les difficultés de disponibilité des membres de l'EMERID ne permettent pas le déplacement dans d'autres CH. Cependant cette action va être poursuivie dans les différents CH du Nord-Pas-de-Calais (Arras, Boulogne, Calais, Lens, Maubeuge). Pour des raisons d'organisation, les participants rattachés à l'hôpital de Denain se déplacent à Valenciennes pour y recevoir la formation.

L'intervalle initialement prévu entre les phases 1 et 2 est de trois mois, mais les difficultés de coordination des emplois du temps de chacun conduisent à réaliser la phase 2 à Valenciennes avec un mois de retard. Dans la littérature, on retrouve un intervalle de six semaines à un an entre la formation initiale et l'évaluation des acquis <sup>(32, 46-50)</sup>. De façon arbitraire, un délai d'environ trois mois est choisi dans notre étude. Il est difficile d'estimer avec quel rythme doit se faire l'entretien des compétences, mais il semble évident que celui-ci soit corrélé à la fréquence des gestes enseignés <sup>(32)</sup>.

Au total, cette étude nécessite un investissement temporel, puisque quatre après-midi (soit seize heures) sont nécessaires à la réalisation de ce travail. Il faut également prendre en compte les déplacements au sein des CH et le temps d'installation du matériel.

Pour permettre la réalisation d'un enseignement théorique et pratique de qualité, un minimum de quatre heures est nécessaire. Ceci permet d'effectuer des rappels, un apprentissage de l'algorithme d'ID et la création d'ateliers. La densité des informations reçues sur ses 4 heures, rend cet après-midi riche d'enseignement mais ne permet pas toujours d'approfondir certains items par manque de temps.

### **IV.2.2 Contenu de la formation**

Le contenu de l'enseignement théorique et pratique, réalisé au sein de l'EMERID répond bien à la conférence d'expert (CE) sur l'enseignement des stratégies et techniques à mettre en œuvre en cas de difficulté d'accès aux VAS <sup>(2, 24)</sup>. Elle répond également aux objectifs pédagogiques de la formation des médecins référents en ID de Nantes <sup>(51)</sup> qui a recours à la même méthodologie d'enseignement que l'EMERID.

Pour améliorer l'impact de notre formation, la distribution d'un support documentaire (papier et informatique) pourrait servir de base de travail pour le personnel hospitalier, avec cependant certaines limites sans la présence d'un médecin pour animer la formation et faire partager son expérience <sup>(24)</sup>.

### **IV.2.3 Justifications pédagogique et méthodologique**

La littérature montre que la publication d'une CE sur l'ID et des recommandations nationales ou internationales ne suffisent pas pour améliorer la stratégie de prise en charge et les attitudes thérapeutiques <sup>(3, 13, 23-25, 30, 45, 52)</sup>.

La formation à l'ID s'inscrit dans une procédure d'enseignement médical innovatrice utilisant la simulation et les ateliers sur mannequin <sup>(53)</sup>. Des études ont montré la supériorité de ces formations comparativement à une formation conventionnelle, celles-ci ayant plus d'impact et permettant de réduire les courbes d'apprentissages <sup>(47, 54-58)</sup>.

L'utilisation de la simulation comme outil d'actualisation des connaissances, des compétences techniques, de communication et d'évaluation des pratiques est décrite par la Haute Autorité de Santé <sup>(41)</sup>. Cette volonté d'inscrire la simulation dans une démarche pédagogique est renforcée par le cœur de mission de la HAS : maintenir la sécurité du patient et la gestion du risque. L'EMERID utilise la simulation comme outil d'évaluation de l'enseignement reçu.

La réalisation d'une formation en deux phases avec apprentissage sur mannequin apporte un impact pédagogique plus important <sup>(59)</sup>. C'est cette méthodologie que nous avons appliquée au sein de l'EMERID.

Dans notre étude, le recours aux questionnaires met en évidence des lacunes sur la stratégie de prise en charge des VAS et permet d'objectiver un défaut de connaissances des médecins et des IDE sur le thème de l'ID. Une méconnaissance similaire est retrouvée dans la littérature grâce aux questionnaires <sup>(60, 61)</sup>. Ces défauts de prise en charge des VAS dans notre étude conforte l'intérêt d'une formation initiale et d'un entretien des acquis. Les études par auto-questionnaire surestiment souvent la réalité par rapport à l'application des recommandations <sup>(62)</sup>, ce qui nous amène à interpréter nos résultats avec précaution.

#### **IV.2.4 Biais de l'étude**

Notre étude présente des biais :

- ***Biais de sélection :***

- Les participants à notre étude sont conviés sur la base du volontariat. Il existe un biais de recrutement, car le personnel volontaire est pourvu d'une motivation supplémentaire.
- Notre étude sur simulateur n'inclut que la moitié de la population initiale ce qui engendre une moins bonne représentativité par la faiblesse de l'échantillon (n=20).
- Le taux de participation en T2 est de 83,33% par rapport à la population éligible au départ (16,67% de perdus de vue).

- ***Biais de mesure et de classement :***
  - Les questionnaires sont complétés sur un mode déclaratif, avec la subjectivité et la surestimation de l'application des recommandations qui y sont associées.

## **IV.3 Résultats**

### **IV.3.1 Taux de réponse**

Le taux moyen de réponse aux questionnaires, algorithmes et fiches d'évaluation pédagogique est de 85% à 95%. Une critique est à faire quant à la surcharge administrative de notre recueil de données pour les participants. Cela est une des explications aux 5 à 15% de non réponse.

### **IV.3.2 Résultats des prérequis**

#### ***IV.3.2.1 Formation sur l'intubation difficile***

Le faible pourcentage de formation à l'ID chez les paramédicaux (20% ; n=5) justifie leur intégration dans l'enseignement exercé par l'EMERID.

Chez les médecins, le taux de formation antérieure (77% ; n=10), est supérieur aux données de la littérature. Ces résultats s'expliquent par la présence d'un médecin référent en ID au sein des CH étudiés. Dans l'étude de M. Rusan <sup>(3)</sup>, seulement 58% des SMUR ont reçu une FMI, et parmi eux, seul 68% ont prévu un entretien des compétences. En Allemagne ou au Danemark sont également décrit un défaut de FMI et FMC sur le thème de l'intubation <sup>(52, 63)</sup>.

Il n'est pas mis en évidence de différence significative dans la proportion du personnel ayant reçu une formation en fonction du CH. Ces résultats contrastent avec la littérature qui décrit une grande variabilité dans la formation du personnel médical et paramédical dans les différents

SU et SMUR<sup>(64)</sup>. Cependant notre échantillon est trop faible pour être représentatif du niveau de formation des médecins et IDE au sein des SU français, et la présence d'un médecin référent au sein de chaque centre est une des explications à cette absence de différence.

#### ***IV.3.2.2 Induction séquence rapide***

L'ISR est définie par l'association de l'étomidate (0,3 à 0,5mg/kg) ou de la kétamine (2 à 3 mg/kg) avec la succinylcholine (1mg/kg)<sup>(65)</sup>. L'ISR facilite et sécurise l'IOT, augmente le confort du patient et du médecin à la réalisation de ce geste, avec une amélioration significative du taux de succès<sup>(4, 5, 35, 66, 67)</sup>, justifiant un rappel d'information sur ses modalités d'utilisation.

Celle-ci est recommandée par les CE sur l'analgésie/sédation et l'ID<sup>(2, 23, 65)</sup>. Une méta-analyse récente suggère un taux d'échec supérieur de l'intubation en préhospitalier chez les paramédicaux versus médecins, avec respectivement 15% d'échec versus 1%<sup>(34)</sup>. L'utilisation de l'ISR par les médecins est une des explications à cette différence.

Dans notre étude, la population révèle avoir recours à l'étomidate, la kétamine et la succinylcholine dans respectivement 100% (n=36), 38,9% (n=14) et 83,3% (n=30). Ces résultats sont satisfaisants, cependant encore 20% (n=7) et 2,8% (n=1) de la population considère respectivement l'hypnovel et le diprivan comme faisant partie des produits de l'ISR.

L'intégralité des médecins de l'étude déclare l'ISR recommandée dans les abus médicamenteux, le coma et la détresse respiratoire. Ces résultats contrastent avec plusieurs études. Une étude faisant état des lieux sur l'intubation en préhospitalier annonce que seulement 60% des SMUR déclarent l'ISR systématique hors contre-indications<sup>(3)</sup>. Une autre étude portant sur l'intubation dans les SU révèle que l'ISR est insuffisamment employée ou remplacée par des associations inhabituelles<sup>(10)</sup>.

L'ISR est déclarée non recommandée par respectivement 38,5% (n=5), 23% (n=3) et 23% (n=3) des IDE pour le coma, l'abus médicamenteux et la détresse respiratoire. Il a été prouvé que malgré une altération profonde de l'état de conscience, de puissants réflexes persistent au niveau des VAS <sup>(68, 69)</sup> justifiant cette ISR et la sensibilisation de notre population à l'intérêt de celle-ci.

#### ***IV.3.2.3 Score d'intubation difficile***

Dans un contexte d'urgence, les scores de prédiction à l'ID sont peu rentables et difficilement réalisables. Ce qui explique la faible proportion des participants (27% ; n=10) ayant connaissance d'un score.

Un ouvrage intitulé « Intubation : de l'oxygénation à l'intubation difficile » <sup>(70)</sup> décrit comme situation à risque d'ID en médecine préhospitalière : les difficultés d'accès à la victime, les difficultés de positionnement pour l'exposition glottique et l'intubation, les traumatismes maxillo-facial, les pathologies ORL, les brûlures et antécédents ou anatomie évocatrice d'ID.

#### ***IV.3.2.4 Matériels disponibles au sein des centres hospitaliers***

Le LMB, le Fastrach<sup>®</sup> et le set d'ICT sont déclarés disponibles par plus de la moitié des participants. Après vérification téléphonique, le LMB et le set d'ICT sont disponibles au sein des trois CH (Denain, Dunkerque, Valenciennes), et le Fastrach<sup>®</sup> est disponible sur les sites de Dunkerque et Valenciennes. Cela traduit d'une méconnaissance de l'équipe soignante sur les matériaux et dispositifs présents au sein de leur CH.

Notre étude révèle un taux d'équipement du LMB de 90,9% (100% après vérification téléphonique) au sein des trois CH. Ces chiffres sont comparables à la littérature. Une étude

auprès de sept SMUR révèle qu'ils possèdent tous le LMB et que 87% estiment en maîtriser l'utilisation <sup>(31)</sup>. Dans l'étude de M. Rusan, les chiffres sont inférieurs puisque seulement 60% des SMUR disposent de celui-ci <sup>(3)</sup>.

Pour le Fastrach<sup>®</sup>, 82,4% de notre population déclarent ce dispositif disponible. En réalité, il est disponible au sein des CH de Dunkerque et Valenciennes après vérification téléphonique, soit auprès de 80% (n=32) de la population. En comparaison, celui-ci est disponible dans 70% des SMUR dans l'étude de M. Rusan <sup>(3)</sup>, et 81% des urgentistes estiment maîtriser cet outil selon Heydenreich <sup>(31)</sup>. De façon comparable, 72% des hôpitaux danois bénéficient du Fastrach<sup>®</sup> dans leur chariot d'ID <sup>(71)</sup>.

Un facteur de confusion doit exister entre ces différentes techniques de prise en charge des VAS. En effet certains dispositifs tels que le Trachlight<sup>™</sup> et set d'intubation rétrograde ne sont pas disponibles au sein des CH après vérification téléphonique. A noter que ces dispositifs (Trachlight<sup>™</sup>, Combitube<sup>®</sup>, set d'intubation rétrograde) ne sont pas recommandés dans l'algorithme d'ID en médecine d'urgence. Pour illustration, des problèmes d'inhalations pulmonaires et de perforations œsophagiennes sont décrits dans la littérature avec le Combitube<sup>®</sup> <sup>(72)</sup>.

La multiplication des nouvelles techniques et dispositifs de prise en charge des VAS est un argument supplémentaire à la formation et diffusion des bonnes pratiques. Après notre formation, le CH de Denain a modifié le contenu de son chariot d'ID. Celui-ci a supprimé le Combitube<sup>®</sup> au profit du Fastrach<sup>®</sup>, révélant un impact positif de notre formation.

L'enseignement du personnel hospitalier doit être fonction de l'écologie de l'établissement, autrement dit, adapté aux matériels disponibles au sein des CH recevant la formation.

### **IV.3.3 Manœuvres et techniques d'aide à l'intubation / oxygénation**

#### ***IV.3.3.1 Type de lame Macintosh et vérification de la ventilation au masque***

On note une vérification de ventilation au masque facial dans 90% (n=18) des cas dans notre étude. Ces résultats sont satisfaisants et comparables à l'étude de E.Wiel sur « l'intérêt de la simulation dans l'évaluation de l'enseignement des médecins urgentistes »<sup>(46)</sup>, avec 96% (n=22) de vérification de ventilation au masque.

On observe le recours à la lame Macintosh taille 4 métallique dans respectivement 90% (n=18) et 85% (n=17) des cas pour les scénarii 1 et 2. Ces résultats sont supérieurs à ceux observés dans l'étude de E.Wiel avec 78% (n=18) d'utilisation de la lame taille 3 par les médecins urgentistes. Cette supériorité d'utilisation de la lame taille 4 dans notre étude est d'autant plus satisfaisante qu'elle va dans le sens des recommandations faites par les membres de l'EMERID témoignant de l'influence et l'impact positif de notre formation.

#### ***IV.3.3.2 Manœuvre d'optimisation laryngée***

On ne parle d'ID qu'après recours aux manœuvres d'optimisation. Avant d'envisager l'utilisation de dispositifs alternatifs, ces manœuvres simples et non invasives permettent parfois de lever la difficulté de gestion des VAS<sup>(11)</sup>. Pour illustration, la littérature révèle une amélioration de la vision laryngée dans près de 50% des cas après utilisation du BURP<sup>(73, 74)</sup>.

On observe initialement une connaissance de la position amendée de Jackson et du BURP pour respectivement 24,2% et 36,4% des participants. L'augmentation significative du recours à la position amendée de Jackson (55%) et l'augmentation non significative du recours au BURP (57,9%) au cours des scénarii témoignent de l'impact positif de notre formation initiale. Ainsi nos résultats sont supérieurs à l'étude de C. Heydenreich, qui révèle que 52% des urgentistes déclarent connaître ces techniques d'optimisation<sup>(31)</sup>.

Il est important de respecter le nombre d'échecs de la laryngoscopie directe après le recours à ses manœuvres d'optimisation, car au-delà de trois essais, les risques de complications par saignements et œdèmes laryngés sont majorés et risquent de transformer une situation d'intubation difficile en ventilation impossible <sup>(75)</sup>.

#### ***IV.3.3.3 Long mandrin béquillé***

Il s'agit d'un mandrin long, semi rigide qui permet le cathétérisme de la trachée pour y glisser dessus la sonde d'intubation. Il doit être considéré comme une technique naturellement complémentaire d'une laryngoscopie délicate <sup>(26)</sup>.

L'utilisation du LMB lors d'une situation d'ID permet de résoudre 80% des situations de difficulté de gestion des VAS <sup>(25, 76-78)</sup>, ce qui justifie sa promotion au sein de l'EMERID et sa recommandation en première intention lors d'une ID en médecine d'urgence.

Ce dispositif semble déjà bien connu de notre population puisque 70,3% (n=26) des participants ont déclaré avoir connaissance du LMB.

Le bénéfice du LMB n'étant plus à prouver, la sensibilisation et la formation du personnel à cette technique restent à faire, d'autant plus auprès du personnel infirmier jouant un rôle dans l'utilisation de ce dispositif. En effet, l'IOT se faisant sous le contrôle de la vue, l'introduction de la sonde sur le mandrin se fait par l'IDE.

L'augmentation significative du recours à cette technique d'optimisation (90% ; n=18) lors des scénarii encourage de poursuivre sa promotion.

#### ***IV.3.3.4 Dispositif de ventilation et intubation = Fastrach<sup>®</sup>***

La connaissance de ce dispositif supra-glottique est satisfaisante au sein de notre population puisque 62,2% (n=23) des participants en connaissent les modalités d'utilisation.

Dans notre étude, le recours au Fastrach<sup>®</sup> dans une situation d'ID mais dont la ventilation reste efficace est effectué par l'ensemble de la population, ce qui traduit un respect de l'algorithme et témoigne des retenues à distance de notre formation initiale.

L'utilisation du masque laryngé Fastrach<sup>®</sup> fait partie intégrante des plus récentes recommandations sur l'ID en médecine d'urgence. Plusieurs études confirment qu'il peut être utilisé avec succès en médecine d'urgence préhospitalière <sup>(32, 79)</sup>.

Il est important de maîtriser ce dispositif supra-glottique car la plupart des échecs d'IOT avec le LMB sont résolus avec le Fastrach<sup>®</sup> <sup>(12, 78, 80)</sup>. Les études révèlent un taux de succès de ventilation au travers du Fastrach<sup>®</sup> de 95% et d'intubation supérieur à 85% <sup>(32, 81-83)</sup>.

Cependant notre formation ne permet pas d'acquérir un niveau d'expertise suffisant à l'utilisation du Fastrach<sup>®</sup>. D'après les courbes d'apprentissages, cette technique de ventilation et intubation nécessite huit à vingt insertions sur mannequins pour être maîtrisé <sup>(32, 84, 85)</sup>.

Malgré une courte courbe d'apprentissage et le taux important de succès, celui-ci reste peu utilisé et encore moins en milieu préhospitalier. Le manque de formation à cette technique et la faible fréquence des ID sont des explications à ce constat. Encore une fois, seule l'association d'une FMI intensive et un entretien régulier des compétences confèrent un niveau d'expertise suffisant.

#### ***IV.3.3.5 Dispositif d'oxygénation de sauvetage = inter crico-thyroïdotomie***

L'ICT représente la technique d'oxygénation de sauvetage ultime dans le contrôle des VAS chez un patient dont l'intubation et la ventilation sont impossibles malgré les dispositifs supra-glottiques.

Dans notre étude, on observe une augmentation significative dans la connaissance et l'utilisation de l'ICT (35,1% en T0 versus 100% en T2) avec un respect de l'algorithme d'oxygénation, puisque l'intégralité de la population en a recours lors du scénario 2.

En comparaison avec une étude de L.Nguyen <sup>(49)</sup> retrouvant une perte importante des performances à la réalisation de l'ICT à distance d'une FMI (11% d'échec en fin de FMI versus 59% d'échec à 6 mois), notre taux de réussite de la réalisation de l'ICT (78% ; n=7) est satisfaisant.

Le recours au mannequin dans l'enseignement de l'ICT permet de réduire la courbe d'apprentissage et d'augmenter le confort du médecin quant à la réalisation de cette technique. Encore une fois, notre formation initiale ne permet pas d'acquérir un niveau d'expertise suffisant puisque des études proposent cinq tentatives sur mannequin pour un taux de succès de 95% <sup>(86, 87)</sup>.

Les médecins se disent peu à l'aise et une étude révèle que seulement 29% des médecins urgentistes se disent compétents à la réalisation de cette technique <sup>(31)</sup>. De plus, plusieurs études révèlent que la décision de réalisation de l'ICT est souvent retardée <sup>(87, 88)</sup>.

Tant d'arguments justifient la formation de cette technique afin de réduire l'appréhension lors d'une situation de ventilation précaire et inefficace.

Enfin, l'enseignement de la technique de Seldinger est justifié par le fait qu'elle présente le moins de complications graves et un temps de première ventilation plus court <sup>(89)</sup>. Cette technique a prouvé son efficacité en permettant une ventilation dans 95% des cas <sup>(90)</sup>.

#### ***IV.3.3.6 Amélioration globale des connaissances et compétences techniques***

On observe une amélioration globale dans la connaissance et l'utilisation des manœuvres d'optimisation et des dispositifs d'aide à la ventilation, à l'intubation et à l'oxygénation. Ces résultats sont comparables avec l'étude de E.Wiel où l'on observe une amélioration à 3 mois dans la connaissance et la réalisation de ces gestes d'accès aux VAS <sup>(46)</sup>.

Ces enseignements spécifiques renforcent l'impact des recommandations et sont indispensables. La littérature révèle un niveau de connaissance des techniques recommandées pour l'ID insuffisant <sup>(52, 63, 71)</sup>.

L'acquisition d'un algorithme, la maîtrise du LMB, du Fastrach<sup>®</sup> et de l'ICT permettent de résoudre la quasi-totalité des problèmes de gestions des VAS, ce qui conforte les objectifs de l'EMERID. De plus, des études révèlent un bénéfice supérieur dans la maîtrise de quelques techniques plutôt qu'une faible expérience dans un grand nombre d'entre elles <sup>(12, 91)</sup>.

#### **IV.3.4 Algorithme d'intubation difficile**

Seulement 22% des participants révèlent connaître l'algorithme d'ID avant notre formation, avec moins de 60% des médecins (58,5% ; n=7) et une seule IDE (4%). Il existe une surestimation dans cette déclaration puisque les manœuvres d'optimisation, le Fastrach<sup>®</sup> et l'ICT ne sont correctement placés dans l'algorithme que par respectivement 5,3%, 13,2% et 10,5% des participants en T0.

Ces résultats, bien que décevant, sont comparables avec la littérature. De nombreuses études mettent en évidence des lacunes dans la connaissance de cet algorithme d'ID et le plus souvent l'absence de protocole de prise en charge bien défini. Une enquête postale réalisée auprès

des DES français d'anesthésie révèle une formation tardive et des lacunes dans la connaissance de cet algorithme d'ID <sup>(24)</sup>. Deux études réalisées au Danemark montrent que seulement 54% des départements d'anesthésie ont un protocole d'ID accessible <sup>(71)</sup> et que 97% des résidents ont des difficultés au rappel de l'algorithme d'ID de l'ASA <sup>(61)</sup>.

L'acquisition d'un protocole de prise en charge écrit sur l'ID reste faible : absence de protocole dans 57% des SMUR (219 SMUR) dans l'étude de M. Rusan <sup>(3)</sup> et 69% déclarent avoir accès à un algorithme dans l'étude de C. Heydenreich <sup>(31)</sup>.

Dans notre étude, on observe une amélioration significative dans la connaissance et la rédaction de l'algorithme en T2. Les manœuvres d'optimisation, le Fastrach<sup>®</sup> et l'ICT sont correctement placés dans l'algorithme par respectivement 75%, 70% et 75% des participants. L'EMERID semble remplir son objectif d'acquisition d'un algorithme de décision. Cette amélioration est similaire dans un délai de six semaines dans l'étude de E.Wiel <sup>(46)</sup>.

Si l'objectif principal de cette formation est l'acquisition d'un algorithme d'ID, cela se justifie par le fait que bon nombre d'études ont prouvé que l'acquisition d'un algorithme prédéfini permet de résoudre la plupart des problèmes de gestion des VAS <sup>(12-17, 80)</sup>. La dichotomie essentielle de cet algorithme réside sur la possibilité ou non d'une ventilation au masque facial.

#### **IV.3.5 Appel à l'aide**

On observe dans notre étude, un faible taux d'appel à l'aide lors des scénarii 1 et 2 avec respectivement 30% (n=6) et 10% (n=2) d'appel. Ces résultats sont similaires dans l'étude de F. Nunes avec respectivement 31,3% (n=5) et 25% (n=3) d'appel au renfort. Cela est également décrit dans une étude portant sur l'adhérence à l'algorithme ASA sur simulateur haute fidélité <sup>(92)</sup>.

Lors de nos séances ultérieures, il faudra insister sur cette notion de renfort car nos résultats ne sont pas satisfaisants.

Savoir accepter à temps l'échec d'une IOT et appeler à l'aide de façon précoce sont deux principes à respecter dans cet algorithme. La notion de renfort est universelle et figure dans de nombreuses recommandations <sup>(14-17)</sup>.

#### **IV.3.6 Autoévaluation des connaissances sur l'intubation et résultats des questionnaires à choix multiples**

Nos résultats révèlent une amélioration significative des scores d'autoévaluation (de 0 à 10) entre T0 et T1 (moyenne T0 = 4,23 ; moyenne T2= 7,41). Une amélioration similaire est observée dans l'étude de B. Bally avec 4,7 à T0 et 6,9 à trois mois <sup>(47)</sup>. Cette amélioration n'est que subjective car issue d'un questionnaire déclaratif.

Dans notre étude, comme dans l'étude de B. Bally, l'amélioration des scores d'autoévaluation contraste avec la stabilité des scores de réponses aux QCM. L'amalgame entre les connaissances et l'amélioration des pratiques par l'effet bénéfique des ateliers est une hypothèse à cette observation discordante.

#### **IV.3.7 Simulation et Simulateur**

La priorité de cette phase est d'évaluer « un savoir », et non « un savoir-faire ». Autrement dit, le niveau d'adhésion à l'algorithme nous importe plus que la maîtrise des techniques d'aide à l'ID.

#### ***IV.3.7.1 Grille d'évaluation des scénarii et scénarii***

La grille de simulation a permis une évaluation des binômes par l'intermédiaire d'un score. Les deux scénarii utilisés sont similaires à d'autres études <sup>(45,46)</sup>. L'utilisation de la simulation comme outil d'évaluation des performances et d'enseignement est permise par la réalisation d'une banque de scénarii standardisés, validés et conçus par des experts universitaires. L'homogénéité des grilles, le réalisme des paramètres évalués et la formation des évaluateurs sont les conditions nécessaires à l'utilisation de ces grilles d'évaluation <sup>(61, 93, 94)</sup>. L'objectif des scénarii est d'apprécier le raisonnement clinique par le biais d'une situation simple, reproductible et réaliste.

Les participants ayant une bonne réactivité devant l'impossibilité de ventilation au masque facial ont recours à l'ICT d'emblée. Cela conditionne un score faible du scénario 2, par défaut d'usage des manœuvres d'optimisation laryngée et du LMB, en discordance avec une prise en charge adaptée des VAS. Ce qui amènera à reconsidérer les scores d'évaluation des scénarii à l'avenir.

Deux problèmes se sont posés lors de la réalisation des scénarii :

- Un problème de matériel : le compresseur surchauffe après le passage de 3 à 4 binômes rendant la réalisation de l'œdème laryngé et du trismus difficile. Il est donc demandé de ne pas insister sur la réalisation de l'intubation pour le bien des scénarii, afin de conduire les participants dans les conditions d'une ID (scénario 1) puis d'une ventilation impossible (scénario 2).
- Le succès d'intubation du mannequin par certains médecins malgré l'œdème laryngé : il est alors demandé pour le bien des scénarii de considérer l'intubation comme un échec. Il a fallu s'adapter aux compétences de chacun afin de parcourir l'intégralité de l'algorithme d'ID.

#### *IV.3.7.2 Limites*

Le simulateur « Airman<sup>TM</sup> » est de basse fidélité. La pose du Fastrach<sup>®</sup> n'étant pas compatible avec ce simulateur, la simple prise de décision à l'utilisation de ce dispositif suffit dans notre étude. Même si le médecin doit verbaliser sa stratégie d'utilisation, cela ne permet pas d'apprécier la gestuelle et la hiérarchisation des différentes étapes nécessaire au bon usage du Fastrach<sup>®</sup>.

Une nette diminution du recours au BURP, position amendée de Jackson et LMB est observée lors du scénario 2 versus scénario 1, avec respectivement 57,9%, 55% et 90% d'utilisation lors du scénario 1, contre 15%, 15% et 10,5% lors du scénario 2. Une constatation similaire est faite dans l'étude de F. Nunes, dont les scénarii sont similaires<sup>(45)</sup>. La situation du « cannot intubate, cannot ventilate » génère un état de stress supplémentaire pouvant expliquer des difficultés au suivi de l'algorithme. Une situation d'urgence et un environnement médical hostile peuvent influencer la stratégie de prise en charge, la prise de décision et la performance à la réalisation de gestes techniques<sup>(87)</sup>.

Il aurait été intéressant d'apprécier :

- Le délai de recours au Fastrach<sup>®</sup> et à l'ICT : pour mettre en évidence un retard de prise en charge. Cependant comme le discute bien F. Nunes dans son étude, il est déjà difficile de gérer le simulateur, l'observation des intervenants et les grilles d'évaluation. Seul le recours à une aide extérieure aurait permis d'évaluer les temps de prise de décision.
- La réaction des participants face à la mise en difficulté lors sur simulateur : dans l'étude de F. Nunes, des évaluateurs extérieurs apprécient de façon subjective le comportement de la population (calme, stressé, paniqué).

Plusieurs paramètres décrits dans une étude de G. Lebuffe <sup>(93)</sup> peuvent influencer les binômes dans notre étude : le manque de familiarisation avec le simulateur, d'autant plus qu'il s'agit d'une première expérience pour la plupart du personnel infirmier ; l'absence de pronostic vital engagé qui banalise la gravité de la situation et n'entraîne pas un investissement total de la part de l'équipe.

Le raisonnement clinique peut être évalué par la verbalisation à haute voix lors des scénarii, cependant certains binômes ont rencontré des difficultés à verbaliser. Cela peut s'expliquer par l'appréhension des participants d'un éventuel jugement extérieur.

Selon un rapport de l'Association Francophone de Simulation en Anesthésie Réanimation en Médecine d'Urgence (AFSARMU) et de l'HAS <sup>(95)</sup>, la simulation présente une activité encore limitée bien qu'elle soit en développement constant. Les faibles moyens financiers, le coût élevé de l'équipement, des instructeurs et le manque d'organisation des ressources semblent être des facteurs frein de cette innovation pédagogique.

#### ***IV.3.7.3 Avantages***

La simulation permet :

- Une amélioration des connaissances (du savoir) : elle est un outil d'enseignement validé, bien connu dans le secteur de l'aéronautique et de plus en plus utilisé dans les secteurs médicaux de l'anesthésie et de l'urgence.
- La sécurisation des soins aux patients par la prévention des erreurs <sup>(96)</sup>.

- L'acquisition d'un algorithme d'ID dont l'objectif est la réduction des complications liées à l'ID et une amélioration de la qualité des soins au patient par la gestion et sécurisation des VAS.
- Une amélioration de l'habileté technique (savoir-faire) : simulateur et mannequin permettent l'acquisition des premiers gestes d'urgences et un entraînement sécurisé. Dans la maîtrise de chaque technique existe une courbe d'apprentissage <sup>(97)</sup>. La FMI sur mannequin permet de réduire cette courbe et d'accélérer l'acquisition d'un niveau de compétences suffisant <sup>(57)</sup>.
- Une amélioration des attitudes professionnelles (savoir-être) : elle permet l'optimisation des aspects comportementaux et capacités de communication (leadership, travail en équipe, résolution des conflits interpersonnels, acquisition d'attitudes plus sereines) <sup>(96, 98, 99)</sup>. Une étude décrit la simulation comme outil d'amélioration des comportements face à des situations à risques car elle facilite le recrutement des ressources cognitives, psychomotrices, émotionnelles et la communication entre intervenants <sup>(100)</sup>.

Ces avantages sont également exprimés par les enseignants puisqu'un article récent portant sur « l'intérêt de la simulation en deuxième cycle des études médicales » révèle que 100% des étudiants déclarent la simulation comme ayant un intérêt pédagogique, notamment dans la gestion d'une équipe, l'acquisition d'un algorithme décisionnel et l'application d'un raisonnement médical <sup>(101)</sup>, ce qui correspond aux objectifs de l'EMERID.

Même si cela a un coût, le bénéfice rendu aux patients et au personnel hospitalier semble en faveur d'un investissement économique dans l'éducation médicale. Un programme de formation sur simulateur peut sembler coûteux et chronophage mais pourrait rapidement s'avérer rentable avec pour finalité une qualité de soins optimale rendue aux patients.

#### ***IV.3.7.4 Evaluation de la simulation***

On obtient une note supérieure ou égale à 8 sur 10 par respectivement 84% et 95% de la population pour « le réalisme des scénarii » et « la valeur ajoutée à la simulation ». Ces résultats sont comparables à l'étude de G. Lebuffé portant sur l'intérêt du simulateur d'anesthésie pour l'évaluation des internes d'anesthésie-réanimation <sup>(93)</sup>. La littérature décrit une amélioration des scores d'évaluation pédagogique à l'introduction du simulateur <sup>(102)</sup> et une motivation du personnel médical à ce type d'apprentissage.

L'utilisation de la simulation comme outil de formation semble satisfaisante au sein de notre population étudiée puisque la majorité a réclamé des séances plus longues et plus fréquentes lors du recueil des éléments d'amélioration éventuels.

#### ***IV.3.7.5 La « simulation in situ »***

L'EMERID offre une formation au sein même de l'établissement d'exercice des participants. Celle-ci optimise le taux de participation, l'accessibilité à cette formation, rajoute un niveau de réalisme supplémentaire et permet à l'équipe de s'appropriier la situation dans des conditions réelles de travail. Elle réduit les ressources nécessaires à son organisation et permet une flexibilité de la formation <sup>(41, 103)</sup>. Une revue de la littérature témoigne d'un bénéfice de la simulation pour la FMC et d'un impact positif sur l'apprentissage et la performance organisationnelle <sup>(104)</sup>.

Si l'utilisation du simulateur devient une priorité dans l'enseignement en anesthésie, il semble évident qu'elle ait sa place en médecine d'urgence <sup>(46)</sup>. La HAS confirme son engagement d'introduire la simulation dans le secteur de la santé, et notamment dans le DPC. Pour cela, elle publie récemment un guide de bonnes pratiques à destination des équipes souhaitant utiliser ce

système pour renforcer la gestion des risques et la sécurité du patient <sup>(41)</sup>. Ce guide de bonne pratique doit être mis au profit de l'EMERID afin d'en optimiser l'organisation, dans un objectif d'amélioration des pratiques et de formation.

### **IV.3.8 Grille ANTS (Anaesthetists Non-Technical Skills)**

#### ***IV.3.8.1 Historique et Bénéfices***

La recherche sur la sécurité, notamment dans le domaine de l'aviation, a montré que les principales causes d'incidents sont liées à des « compétences non techniques » telles que la prise de décision et le travail en équipe <sup>(105)</sup>. Des tendances similaires sont révélées en anesthésie et en médecine d'urgence.

Un programme de recherche écossais a cherché à développer un système d'évaluation de marqueurs comportementaux en anesthésie « Anaesthetists Non-Technical Skills » <sup>(106)</sup>. Cette étude indique que ce système d'évaluation ANTS présente une fiabilité, validité et facilité d'utilisation.

Des cours de prévention des événements indésirables et de la gestion des crises ont été développés en anesthésie à partir de modèles de l'aviation. Ainsi le CARMA (crisis avoidance and resource management for anaesthetists) révèle une formation sur la prise de décision, la gestion des ressources, le travail en équipe et le leadership. Autant de compétences que l'EMERID tâche d'enseigner.

Les quatre catégories de la grille ANTS (gestion des tâches, travail en équipe, connaissance de la situation et prise de décision) permettent une vue d'ensemble et les items semblent être plus utiles pour mettre en évidence les points forts et les points faibles à améliorer.

Chacune des catégories est représentée lors du scénario 1, et seule la prise de décision n'est pas représentée dans le scénario 2. Ceci conforte l'idée que cette grille d'évaluation peut s'appliquer à la médecine d'urgence et que ces « compétences non techniques » sont acquises pour la plupart des participants.

Il est encourageant d'observer les items « coordonner les actions », « échanger les informations » et « aider les autres » dans les 2 scénarii, mettant en avant le travail d'équipe.

Les items « Anticiper » et « Planifier/Préparer » sont observés chez 65% de la population (n=13) dans le scénario 1, en considérant les mentions « Bon et Satisfaisant ». En revanche ceux-ci ne sont pas considérés comme représentatifs dans le scénario 2, car observés chez moins de 50% des participants. Le scénario 2 implique un niveau de stress supplémentaire altérant les capacités d'anticipation et de planification nécessaires dans la gestion des VAS et la maîtrise du risque.

De même, l'item « User d'autorité et d'assurance » est représentatif de la catégorie « travail en équipe » dans le scénario 1 car observé chez 55% (n=11) des participants en considérant les mentions « Bon et Satisfaisant ». Celui n'est pas représenté dans le scénario 2. Cet item joue un rôle capital car implique la notion du leadership, nécessaire dans la gestion d'une situation de crise.

Certains items ne sont pas observés (maintenir les normes, évaluer les capacités, collecter les informations, identifier et sélectionner les options) car la situation clinique ne l'exige pas ou l'item à évaluer est si subtil qu'il passe inaperçu.

Ce système ANTS permet :

- Un soutien de l'enseignement et peut servir d'autoréflexion et de guide à la discussion entre les participants au décours d'un débriefing. C'est l'acquisition d'un langage commun entre les différents professionnels de santé qui permet de structurer ce débriefing.
- Une amélioration significative de ces compétences non techniques lors de l'exposition à des situations de crise sur simulateur, ce qui justifie l'inclusion de cette grille ANTS dans notre étude.

La littérature annonce que l'évaluation de ces compétences doit être une priorité en anesthésie <sup>(107)</sup>. Cela semble extrapolable au secteur de la médecine d'urgence, devant la similitude des situations de crise, de prise de décision, du leadership et du travail en équipe.

#### ***IV.3.8.2 Inconvénients***

- Dans notre étude, il est difficile d'observer de manière efficace les compétences du médecin et de l'IDE dans le même temps. La littérature en fait une critique similaire en annonçant ce système ANTS peu ou pas approprié lorsqu'il y a plus d'un comportement à observer <sup>(108)</sup>.
- Une familiarisation à cet outil est nécessaire pour en préserver la fiabilité et une formation des utilisateurs est donc recommandée. Ce manque de familiarisation peut expliquer que certains items soient plus difficiles à reconnaître que d'autres lors de notre évaluation sur simulateur. Pour écarter la fiabilité inter-évaluateur de cette grille d'évaluation, un seul membre de l'EMERID expérimenté à cette grille se charge de la compléter tout au long de notre étude.
- Ce système d'évaluation n'est pas exhaustif et se limite à des compétences observables.

- Le temps de formation imparti au décours de la phase 2 permet l'évaluation et non l'apprentissage de ces compétences « non techniques ». Celles-ci justifient le recours à des enseignements spécifiques car ces compétences sont peu acquises par l'expérience clinique.
- L'utilisation de cette grille reste chronophage et de faible rentabilité d'enseignement pour le personnel hospitalier devant le manque de temps imparti au débriefing par binôme. Il est important de réorganiser notre temps de formation pour mettre à profit ces grilles ANTS et le débriefing.

#### **IV.3.9 Evaluation de l'EMERID**

Afin de mieux mettre en évidence les éléments d'amélioration de cette formation, nous avons choisi de façon arbitraire que la note minimale acceptable pour chaque item d'évaluation pédagogique est supérieure ou égale à 8 sur 10. Un seuil d'exigence élevé permet de faire ressortir les points clés à améliorer.

Il semble important de rester critique sur la probable surestimation des notes accordées par notre population. On peut émettre l'hypothèse d'une influence indirecte de la part des membres de l'EMERID, car exerçant une activité médicale au sein des CH évalués, les équipes hospitalières ont pu être inconsciemment influencées. Cependant le recueil anonyme des données limite cela.

##### ***IV.3.9.1 Lieu***

Les faibles notes obtenues pour le « lieu de formation » sur le site de Valenciennes peuvent s'expliquer par une salle inadaptée pour y encadrer une formation pratique sur ateliers.

#### ***IV.3.9.2 Temps***

L'organisation de notre temps de formation est un élément à améliorer et la population l'a bien exprimé. « L'évaluation globale du temps de formation », « la gestion du temps par les formateurs », « le temps imparti pour chaque thème » et « la durée adaptée de notre formation » sont des points à reconsidérer.

Il est difficile d'organiser une formation de quatre heures avec une telle densité d'informations et la création d'ateliers sur mannequin. La durée de simulation est également critiquée puisque la majorité des participants déclare les séances sur simulateur trop courtes. Vingt minutes par binôme laissent peu de place pour le débriefing qui est un élément important de la formation rétroactive. La densité d'informations et le rythme trop soutenu de la journée sont des critiques également exprimées par les participants à la formation des « médecins référents en ID » sur le site de Nantes <sup>(51)</sup>.

#### ***IV.3.9.3 Contenu pédagogique***

Une note supérieure ou égale à 8 sur 10 pour l'ensemble de la population confirme la satisfaction des participants concernant le contenu de cette formation. Ceci est en adéquation avec la mention « très satisfaisant » accordée par plus de 70% de la population pour les items « réponses à vos questions » et « pertinence par rapport à votre formation ». L'absence de différence significative entre médecins et IDE pour les réponses à ces items permet d'admettre cette formation comme accessible et utile à tous, sans devoir intégrer une spécificité de la formation selon la fonction hospitalière.

#### *IV.3.9.4 Intérêt des thèmes abordés*

Les résultats confortent l'intérêt porté par les participants pour les différentes thématiques abordées puisque 85% d'entre eux accordent les mentions « très satisfaisant » ou « assez satisfaisant ». On note un plus faible intérêt de la population pour l'ISR comparativement aux autres thèmes. En vue des lacunes sur les recommandations à l'ISR, et notamment chez les IDE, il semble important d'approfondir et d'insister sur ce sujet.

Paradoxalement, bien que la formation initiale repose sur l'ID, l'intérêt de la population pour l'IOT standard reste supérieur à celles des dispositifs d'aide à l'intubation difficile tel que l'Airtrach<sup>®</sup>, ou des dispositifs d'oxygénation de sauvetage tel que l'ICT.

Trois explications peuvent être faites :

- Une première explication est l'absence de formation initiale du personnel paramédical attachant alors un intérêt supérieur à l'IOT de base et à sa pratique.
- Une seconde explication est la très faible incidence de réalisation de l'ICT au décours du parcours professionnel d'un médecin urgentiste et ou d'un(e) IDE.
- Enfin l'absence de certains de ces dispositifs au sein des CH est une troisième explication au manque d'intérêt de notre population pour ces thématiques.

Cependant la formation de l'ICT reste justifiée pour les raisons citées précédemment : retard de décision et difficulté de réalisation. De même, l'Airtrach<sup>®</sup> a sa place dans la formation à l'ID car ce dispositif semble avoir une perspective d'avenir dans l'algorithme de gestion des VAS. Une étude récente révèle un taux de succès de 97% à l'utilisation de celui-ci dans l'ID après recours du LMB<sup>(109)</sup>. La littérature décrit également une réduction du taux d'échec d'IOT par l'Airtrach<sup>®</sup> versus la laryngoscopie standard dans des conditions d'ID dans une population non expérimentée à l'IOT<sup>(110)</sup>.

85% du personnel hospitalier accordent la mention « très satisfaisant » pour l'intérêt porté au thème « LMB et Fastrach<sup>®</sup> ». Il est rassurant d'apprécier l'attention portée à ces dispositifs puisqu'ils permettent la résolution de la plupart des ID.

La mention « très satisfaisant » est attribuée par 85% des participants pour l'intérêt porté à « l'apprentissage sur mannequin », confirmant les données de la littérature.

#### ***IV.3.9.5 Modification des pratiques et besoin de formation complémentaire***

L'ensemble des participants annonce une modification de leur pratique clinique à l'issue de la formation. Ces résultats plus que satisfaisant doivent tenir compte d'une surestimation probable comme expliqué ci-dessus. Ces chiffres sont comparables dans l'étude de B. Bally, avec 75 % de la population qui envisage une modification de ses pratiques<sup>(47)</sup>. L'étude d'évaluation de la formation des « médecins référents en ID de Nantes » décrit également une modification de la pratique clinique (57% de façon individuelle, 69% au niveau du service et 66% au niveau de l'hôpital) et un abord des difficultés de gestion des VAS avec plus de sérénité<sup>(51)</sup>.

On observe dans notre étude une augmentation du besoin de formation complémentaire en T2 (73,7%) versus T1 (55,3%). Trois explications à ce constat peuvent être faites :

- Une première explication est l'effet bénéfique des ateliers sur mannequin lors de la phase 1 qui réduit ce besoin de formation complémentaire.
- Une seconde explication est la répétition des QCM à 3 mois qui met les participants face à leurs oublis.
- Enfin le passage sur simulateur rend compte de lacunes dans l'algorithme de prise en charge.

Cela illustre bien qu'un individu ayant pris connaissance de ses lacunes trouve une motivation supplémentaire à l'entretien de ses compétences. L'évaluation des pratiques professionnelles devrait jouer son rôle dans l'amélioration des pratiques et dans la qualité des soins.

L'absence de différence significative dans le besoin de formation des médecins et des IDE nous conforte dans l'idée d'inclure le personnel paramédical. En effet, la motivation des IDE encourage la poursuite de leur formation d'autant plus que leur intérêt pour les ateliers semble supérieur à celui des médecins au regard des membres de l'EMERID.

Le personnel hospitalier a conscience de l'intérêt d'une formation régulière et adaptée motivant l'organisation d'enseignements spécialisés telle que l'EMERID. Pour illustration, 83% des médecins pensent avoir besoin de se former ou de se reformer à l'ID dans l'étude de C. Heydenreich portant sur 7 SMUR <sup>(31)</sup>.

L'importance de la FMC est justifiée par :

- Une perte des acquis théoriques et des performances pratiques sans un entretien régulier des compétences. Plusieurs études illustrent bien que l'apprentissage ne peut se concevoir sans un contrôle des acquis et l'entretien de ses compétences <sup>(24, 32, 33, 47, 61, 111)</sup>. Les auteurs décrivent bien l'intérêt de cette FMC devant la diminution des performances acquises à distance d'une FMI <sup>(32,49)</sup>.
- Des innovations dans les dispositifs de prise en charge des VAS.

Il aurait été intéressant de connaître et de justifier les raisons pour lesquelles certains ne désirent pas de formation complémentaire. Une étude s'est intéressée à ce refus de formation <sup>(30)</sup>.

Les principales raisons sont la faible incidence d'ID, le manque de disponibilité, de financement, de matériel d'ID ou encore une maîtrise suffisante de la thématique.

#### **IV.3.10 Axes de pédagogies**

Le référentiel des compétences du médecin urgentiste <sup>(44)</sup> décrit les principaux axes de pédagogie. Ils sont bien respectés dans la stratégie d'enseignement de l'EMERID. Ils impliquent quelques principes :

- Les apprenants doivent être actifs de leur formation, favorisant la motivation et structuration des acquis.
- Chaque séance doit débiter par une activation des connaissances antérieures permettant la création d'un répertoire d'action et améliorant le transfert d'informations.
- L'élaboration d'un algorithme favorise l'organisation des connaissances et la création de liens entre les différentes informations acquises, permettant le rappel d'informations apprises.
- Enfin, tout enseignement doit inclure la validation des connaissances et du raisonnement scientifique.

Le « briefing-simulation-débriefing » permet une rétroaction formative par l'évaluation et l'ajustement d'une FMI. Un débriefing réalisé peu après une situation réelle d'ID semble idéale dans la stratégie du « Feedback » <sup>(112)</sup>. Encore une fois, une réorganisation de notre temps de formation pourrait permettre un débriefing de qualité, et par conséquent une amélioration des retenues de l'EMERID.

#### **IV.3.11 Principe de contextualisation-décontextualisation-recontextualisation**

Ce principe illustre bien la dynamique d'enseignement et de démarche pédagogique à adopter pour former des individus compétents <sup>(113)</sup>.

- Tout apprentissage doit être encadré d'exemples accessibles à celui qui apprend, ceci permettant leurs acquisitions dans un contexte précis. L'apprentissage ne peut s'effectuer sans les connaissances que l'enseigné maîtrise déjà ou qu'il doit mobiliser en fonction du contexte.
- Puis s'intègre la notion de décontextualisation afin d'éviter que l'élève soit maintenu dans un état de dépendance à un contexte précis. Celle-ci permet à l'apprenant de se dégager de ses connaissances antérieures pour qu'opère un déplacement de ses acquis par l'intermédiaire du « Bridging ». Les chercheurs américains décrivent ce concept comme la capacité de « faire des ponts, créer des liens ». L'élève doit être capable de chercher par lui-même des situations où il pense retrouver et utiliser des notions qu'il maîtrise.

C'est cette triple mission d'enseignement (contextualisation-décontextualisation-recontextualisation) qui permet l'émergence d'un individu autonome dans l'usage de ses savoirs et qui à partir d'une situation donnée, est capable d'extraire des principes généraux qu'il peut ensuite réutiliser à sa propre initiative.

#### **IV.3.12 Notion de connaissance, compétence, performance et expérience**

Si l'on considère la définition d'une compétence dans le dictionnaire des concepts clé de pédagogie <sup>(114)</sup>, elle représente un ensemble de comportements cognitifs, affectifs et psychomoteurs permettant à l'individu d'exercer de façon efficace un rôle, une activité.

Selon D'Hainaut <sup>(114)</sup>, elle englobe le savoir, le savoir-faire et le savoir-être. Dans une situation réelle, elle se traduit par un comportement effectif que l'on appelle performance.

Il est important de différencier le ressenti d'amélioration par les participants, l'amélioration objective des connaissances théoriques et l'amélioration des performances pratiques. Prenons l'exemple de notre étude et l'étude de B. Bally <sup>(47)</sup> qui montrent bien un contraste entre l'augmentation subjective du niveau de connaissance déclaré par les participants et la stabilité des scores de réponses aux questionnaires.

De même, l'amélioration des connaissances théoriques n'est pas synonyme d'amélioration des performances sur simulateur et ne préjuge pas du bon suivi des recommandations en situation de crise <sup>(30, 46)</sup>. Cela peut s'expliquer par le manque d'implication et la difficulté à être évalué lors des scénarii. L'environnement de simulation impacte également les capacités à suivre un algorithme décisionnel pourtant bien connu sur le plan théorique.

Enfin, l'expérience n'implique pas forcément la notion de performance car l'individu expérimenté n'est performant que par l'entretien de ses compétences. L'étude de F-X. Duchateau illustre bien ce principe, avec un taux d'ID qui ne diffère pas de l'expérience clinique mais de la fréquence du geste <sup>(6)</sup>.

#### **IV.3.13 Erreur humaine et stratégie de prévention**

Un bon nombre d'incidents sont évitables et révèlent d'un défaut de prise en charge des VAS justifiant notre formation. Pour illustration, une étude Danoise <sup>(60)</sup> révèle que plus 20% des anesthésistes déclarent avoir subi des accidents de maîtrise des VAS considérés comme évitables. Un rapport recueilli au Royaume-Uni dénonce que 39% des complications de gestion des VAS en anesthésie sont imputables à une intubation retardée, difficile, impossible ou à une difficulté de ventilation <sup>(115)</sup>.

Deux approches de l'erreur humaine peuvent être faites <sup>(116)</sup> :

- « Une approche de la personne » où l'erreur est liée à la négligence, l'oubli, l'inattention, le manque d'expérience, l'imprudence ou le défaut de communication, le tout exacerbé par la situation de crise. Cette approche justifie d'agir en réduisant la variabilité indésirable dans le comportement humain.
- « Une approche du système » semble mieux adaptée au domaine médical dans une stratégie globale d'amélioration des pratiques. Celle-ci considère l'existence de conditions latentes (inexpérience, fatigue, pression de temps, manque de personnel, insuffisance d'équipement...) qui seront décompensées par une défaillance active induisant l'incident. Pour y faire face, « l'approche du système » entreprend une culture de communication et de sécurité basée sur l'identification et la correction des facteurs précipitants l'incident. Cette prévention passe par la formation du personnel à répéter et à diffuser les scénarii de l'échec afin d'en améliorer le système. L'EMERID tente une approche dans l'identification et la correction de ses facteurs précipitants lors de l'observation des binômes sur simulateur.

#### **IV.3.14 Commentaires libres, éléments d'amélioration et formation complémentaire**

Les participants déclarent cette formation très intéressante. Ils expriment la volonté de formation complémentaire car beaucoup témoignent d'oublis importants entre les 2 phases. La demande de formation supplémentaire repose essentiellement sur l'utilisation et la manipulation du Fastrach<sup>®</sup> et de l'ICT. Certains vont jusqu'à demander une formation annuelle sur le ID. L'intervalle entre les 2 phases est également décrit comme trop long et la population suggère un entretien des compétences dont la périodicité reste à définir.

Beaucoup réclament plus d'ateliers pratiques sur mannequin et des séances de simulation plus longues. L'utilisation d'un mannequin de plus haute fidélité permettant la pose du Fastrach<sup>®</sup> et la réalisation de l'ICT est abordée dans les éventualités d'amélioration.

Enfin certains proposent la distribution d'un support documentaire en fin de séance afin de pouvoir retravailler sur le sujet. Un élément d'amélioration cité est le recours à la vidéographie au décours des scénarii pour faciliter et optimiser le débriefing. La vidéographie permet de compléter les grilles ANTS a posteriori et entraîne une analyse détaillée des comportements de chacun (médecins et IDE) pour une meilleure formation rétroactive.

# **V CONCLUSION**

On retient une amélioration dans la connaissance et utilisation des manœuvres d'optimisation laryngée, du long mandrin béquillé, du Fastrach<sup>®</sup> et de l'inter crico-thyroïdotomie à distance de notre formation initiale. La connaissance de l'algorithme d'ID et sa mise en pratique sur simulateur semblent être acquis. A la différence des scores d'autoévaluation, on n'observe pas d'amélioration des scores de connaissances théoriques après formation.

L'organisation générale est évaluée comme très satisfaisante et des améliorations dans la gestion du temps, du rythme et dans la durée de formation sont à faire. Les répercussions sur la pratique clinique encouragent la poursuite de notre travail, d'autant plus que la demande de formation complémentaire est exprimée par plus de 70% de notre population.

Malgré la diffusion de recommandations, des lacunes persistent tant sur la connaissance de l'algorithme d'ID que sur la maîtrise des différentes techniques de prise en charge des voies aériennes. Le défaut d'adhésion aux recommandations doit motiver la FMI d'autant plus que la demande de formation est présente auprès du personnel hospitalier. La répétition des enseignements fait partie intégrante de la FMC. Cependant il est difficile de prédire à quel rythme il faut entretenir les compétences acquises. Avec l'évaluation des pratiques professionnelles, la formation médicale s'inscrit dans la conception du développement professionnel continu. Les objectifs sont l'augmentation de l'impact des recommandations et l'amélioration de la prise en charge de l'ID. La finalité est le perfectionnement de la qualité des soins et la sécurité du patient.

A ce jour, l'évolution des techniques et dispositifs de prise en charge des voies aériennes justifie la diffusion des formations à l'ID et l'acquisition d'algorithme d'aide à la décision, missions des médecins référents en ID. Puis l'innovation rend légitime l'évolution des stratégies pédagogiques.

L'objectif de tout système d'enseignement est la formation d'individus compétents et leur évolution de la connaissance vers la compétence.

Selon D'Hainaut, une compétence est « un ensemble de savoirs, savoir-faire et savoir-être qui permet d'exercer convenablement un rôle, une fonction ou une activité ». Acquérir un savoir-faire, un savoir-être puis un faire-savoir sont les clés d'un système pédagogique de qualité.

Parmi les innovations d'enseignement, la HAS décrit la simulation comme outil de formation, d'évaluation des performances cliniques et d'ajustement technique. Le principe du briefing-simulation-débriefing s'intègre volontiers dans la démarche d'amélioration des pratiques professionnelles et de développement professionnel continu.

« Never the first time with the patient » dit-on outre-Atlantique est également décrite par la HAS et inclue là encore la qualité des soins dispensés aux patients. Le compagnonnage seul est révolu et quatre étapes intègrent la stratégie de formation : un enseignement théorique (amélioration des connaissances), une formation sur mannequin (acquisition des premiers gestes) et la simulation (optimisation des performances). La dernière étape étant la supervision directe sur patient qui permet une autonomisation progressive.

A ce jour, les glottoscopes et notamment l'Airtrach<sup>®</sup> semblent avoir une perspective d'avenir aussi bien dans l'algorithme d'ID, en se plaçant en haut du logigramme, que dans l'enseignement en permettant une vision partagée par l'enseigné et l'enseignant.

Se pose un dilemme éthique de la participation du patient dans la formation médicale. Si l'éthique de la « recherche médicale » a fait l'objet de nombreuses analyses, celles-ci devraient s'appliquer dans la « pédagogie médicale ». En effet, recherche ou pédagogie exposent le patient à des risques, dont le bénéfice est la société dans son ensemble et non l'individu. Trois concepts éthiques sont à respecter : la bienfaisance, la justice distributive et le respect de la personne. La

possibilité d'un enseignement sécurisé sur simulateur est un élément de réponse à ce problème éthique. Une complémentarité doit se faire entre ces outils d'innovation pédagogique et l'apprentissage traditionnel.

Enfin l'extubation est responsable d'un nombre important de complications par obstruction des voies aériennes supérieures et dysfonction respiratoire, impliquant une prévention par une décurarisation optimale et un réveil complet. Une morbi-mortalité non négligeable à ce jour semble justifier la prévention liée à ce geste et une diffusion des règles de bonnes conduites. En effet, en dix ans la morbi-mortalité lors de l'extubation n'a pas diminué.

## **VI BIBLIOGRAPHIE**

1. Vazel L, Potard G, Martins-Carvalho C, Guyader ML, Marchadour N, Marianowski R. Intubation : technique, indication, surveillance, complications. EMC Oto-Rhino-Laryngologie. 2004;(20-758-A-10).
2. Société Française d'Anesthésie et Réanimation. Conférence d'experts. SFAR 2006 : intubation difficile.
3. Rusan M, Sende J, Dhonneur G, Jabre P, Chollet-Xémard C, Margenet A, et al. Enquête nationale sur la prise en charge de l'intubation difficile en médecine d'urgence préhospitalière. Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation. avr 2009;28(4):302-306.
4. Combes X, Jabre P, Jbeili C, Leroux B, Bastuji-Garin S, Margenet A, et al. Prehospital Standardization of Medical Airway Management: Incidence and Risk Factors of Difficult Airway. Academic Emergency Medicine. 2006;13(8):828-34.
5. Timmermann A, Eich C, Russo SG, Natge U, Bräuer A, Rosenblatt WH, et al. Prehospital airway management: A prospective evaluation of anaesthesia trained emergency physicians. Resuscitation. août 2006;70(2):179-185
6. Duchateau F-X, Burnod A, Sapir D, Max A, Ricard-Hibon A, Mantz J. Fréquence des gestes de réanimation en médecine d'urgence préhospitalière. Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation. juin 2007;26(6):612-613.
7. Adnet F, Lapostolle F. Intubation endotrachéale aux urgences par les urgentistes: pour. Réanimation. 2002;11(7):473-6.
8. Adnet F, Borron SW, Racine SX, Clemessy J-L, Fournier J-L, Plaisance P, et al. The intubation difficulty scale (IDS): proposal and evaluation of a new score characterizing the complexity of endotracheal intubation. Anesthesiology. 1997;87(6):1290.
9. Adnet F, Jouriles NJ, Le Toumelin P, Hennequin B, Taillandier C, Rayeh F, et al. Survey of Out-of-hospital Emergency Intubations in the French Prehospital Medical System: A Multicenter Study. Annals of Emergency Medicine. oct 1998;32(4):454-460.
10. H. Alipour, S. Geffroy, J.B Roger, A.L Massip. Intubations et intubations difficiles. Services des urgences. Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation. sept 2009;28, Supplement 1:S84-S87.
11. Combes X, Jabre P, Soupizet F. Protection des voies aériennes en médecine d'urgence. Journal Européen des Urgences. juill 2010;23(2):44-56
12. Combes X, Le Roux B, Suen P, Dumerat M, Motamed C, Sauvat S, et al. Unanticipated difficult airway in anesthetized patients: prospective validation of a management algorithm. Anesthesiology. mai 2004;100(5):1146-1150.

13. Langeron O, Bourgain J-L, Laccoureye O, Legras A, Orliaguet G. Stratégies et algorithmes de prise en charge d'une difficulté de contrôle des voies aériennes: Question 5. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*. janv 2008;27(1):41-45.
14. Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway. A report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*. 2003;98:1269-77.
15. 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):757-776.
16. Henderson JJ, Popat MT, Latta IP, Pearce AC. Difficult Airway Society guidelines for management of the unanticipated difficult intubation. *Anaesthesia*. 2004;59(7):675-94.
17. Boisson-Bertrand D, Bourgain JL, Camboulives J, Crinquette V, et al. Société française d'anesthésie et de réanimation. Expertise collective. Intubation difficile. *Ann Fr Anesth Reanim*. 1996;15:207-14.
18. Lienhart A, Auroy Y, Pequignot F, Benhamou D, Warszawski J, Bovet M, et al. Survey of anesthesia-related mortality in France. *Anesthesiology*. 2006;105(6):1087-97.
19. Hove LD, Steinmetz J, Christoffersen JK, Møller A, Nielsen J, Schmidt H. Analysis of deaths related to anesthesia in the period 1996-2004 from closed claims registered by the Danish Patient Insurance Association. *Anesthesiology*. 2007;106(4):675.
20. Peterson GN, Domino KB, Caplan RA, Posner KL, Lee LA, Cheney FW. Management of the difficult airway: a closed claims analysis. *Anesthesiology*. 2005;103(1):33-9.
21. Staïkowsky F, Lebrin P, Fernandez S, De Min V, Pondaven C, Vial I. Enquête prospective nationale sur les intubations réalisées dans les services d'urgences. *JEUR*; 2001.
22. Schwartz DE, Matthay MA, Cohen NH. Death and other complications of emergency airway management in critically ill adults: a prospective investigation of 297 tracheal intubations. *Anesthesiology*. 1995;82(2):367-76.
23. Sztark F, Francon D, Combes X, Hervé Y, Marciniak B, Cros A-M. Intubation difficile : quelles techniques d'anesthésie ? Place en fonction du contexte: Question 3. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*. janv 2008;27(1):26-32.

24. Fischler M, Bourgain J-L, Chastre J, Bally B, Ravussin P, Richard M. Enseigner les stratégies et techniques à mettre en œuvre en cas de difficulté d'accès aux voies aériennes supérieures: Question 7. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*. janv 2008;27(1):54-62.
25. Combes X, Pean D, Lenfant F, Francon D, Marciniak B, Legras A. Matériels d'intubation et de ventilation utilisables en cas de contrôle difficile des voies aériennes. Législation et maintenance: Question 4. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*. janv 2008;27(1):33-40.
26. Langeron O. Intubation difficile : les techniques que tout anesthésiste doit connaître sont des techniques d'oxygénation et non d'intubation. *Le praticien en anesthésie-réanimation*, 2005, 9, 3.
27. Adnet F, Racine SX, Borron SW, Clemessy JL, Fournier JL, Lapostolle F, et al. A survey of tracheal intubation difficulty in the operating room: a prospective observational study. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2001;45(3):327-32.
28. Ma OJ, Bentley II B, Debehnke DJ. Airway management practices in emergency medicine residencies. *The American Journal of Emergency Medicine*. sept 1995;13(5):501-504.
29. Rusan M, Sende J, Nguyen L, Gazin N, Schvahn S, Jaulin C, et al. Intubation en médecine préhospitalière : état des lieux. *Journal Européen des Urgences*. juin 2009;22:A156.
30. Avarguès P, Cros AM, Daucourt V, Michel P, Maurette P. Procédures utilisées par les anesthésistes-réanimateurs français en cas d'intubation difficile et impact de la conférence d'experts. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*. août 1999;18(7):719-724.
31. Heydenreich C, Lapos C, Dubois C, Grelet A, Tentillier E, Thicoïpé M. Évaluation de la prise en charge de l'intubation difficile en SMUR. *Journal Européen des Urgences*. juin 2009;22:A12-A13
32. Combes X, Aaron E, Jabre P, Leroux B, Lefloch A-S, André J-Y, et al. Mise en place du masque Laryngé-Fastrach™ au sein d'un service médical d'urgence et de réanimation. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*. oct 2006;25(10):1025-1029.
33. Woollard M, Whitfield R, Newcombe RG, Colquhoun M, Vetter N, Chamberlain D. Optimal refresher training intervals for AED and CPR skills: A randomised controlled trial. *Resuscitation*. nov 2006;71(2):237-247.
34. Lossius HM, Røislien J, Lockey DJ. Patient safety in pre-hospital emergency tracheal intubation: a comprehensive meta-analysis of the intubation success rates of EMS providers. *Critical Care*. 11 févr 2012;16(1):R24.

35. Cantineau J, Tazarourte K, Merckx P, Martin L, Reynaud P, Berson C, et al. Induction trachéale en réanimation préhospitalière: intérêt de l'induction anesthésique à séquence rapide. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*. 1997;16(7):878-884.
36. Décret n° 2005-346 du 14 avril 2005 relatif à l'évaluation des pratiques professionnelles. 2005-346 avr 14, 2005.
37. Cros A-M. Réactualisation de la conférence d'experts sur l'intubation difficile : et après ? *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*. janv 2008;27(1):1-2.
38. LOI n° 2004-810 du 13 août 2004 relative à l'assurance maladie. 2004-810 août 13, 2004.
39. Pierre Louis BRAS, Dr Gilles DUHAMEL. Formation médicale continue et évaluation des pratiques professionnelles des médecins. Inspection générale des affaires sociales, RAPPORT N°RM2008-124P.
40. Circulaire N°DGOS/RH4/2012/14 du 12 janvier 2012 relative à la mise en œuvre de l'expérimentation de l'entretien professionnel dans la fonction publique hospitalière. NOR : ETSH1201274C
41. Haute Autorité de Santé, Guide de bonnes pratiques en matière de simulation en santé. Evaluation et amélioration des pratiques. décembre 2012.
42. Moller TP, Ostergaard D, Lippert A. Facts and fiction. Training in centres or in situ. *Trends Anaesth Crit Care* 2012 ; 2(4) :174-9.
43. Art. R. 4311-10, décret 2004-803 du 29 juillet 2004
44. SFMU (Société Française de Médecine d'Urgence). M. Prevel, M. Andronikof, B. Couderet, A. Ellrodt, et al. Les compétences du médecin urgentiste. juin 2004.
45. Frédéric NUNES, Etude de la connaissance de l'algorithme de l'intubation difficile non prévue sur simulateur réaliste HPS® de METI®. Thèse d'exercice : Médecine : Lille 2 : 22 juin 2009
46. Wiel E, Lebuffé G, Erb C, Assez N, Menu H, Facon A, et al. Intérêt de la simulation réaliste dans l'évaluation de l'enseignement de l'intubation difficile aux médecins urgentistes. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*. juin 2009;28(6):542-548.
47. Bally B, Steib A, Boisson-Bertrand D, Cros A-M, Bourgain J-L, Dureuil B. Ateliers «intubation difficile»: impact sur les connaissances et les pratiques. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*. juill 2007;26(7-8):633-637.

48. C. Jbeili, P. Jabre, H. Coignard, C. Pentier, X. Combes, et al. Evaluation de l'utilisation du masque laryngé Fastrach en situation proche de la réalité à l'aide du simulateur. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*. sept 2006;25:S56-S59.
49. L. Nguyen, B. Leroux, C. Bertrand, C. Pentier, P. Jabre, A. Margenet, et al. Cricothyroïdectomie en médecine d'urgence : évaluation du maintien des compétences après une formation initiale. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*. sept 2009;28, Supplement 1:S84-S87.
50. Kuduvalli PM, Jervis A, Tighe SQM, Robin NM. Unanticipated difficult airway management in anaesthetised patients: a prospective study of the effect of mannequin training on management strategies and skill retention. *Anaesthesia*. 2008;63(4):364-9.
51. D. Péan. Pôle d'anesthésie et réanimation. Intubation difficile : projet d'organisation, d'équipement et de formation. Bilan au premier janvier 2002. Nantes.
52. Goldmann K, Braun U. Airway management practices at German university and university-affiliated teaching hospitals – equipment, techniques and training: results of a nationwide survey. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2006;50(3):298-305.
53. Schwid HA, Rooke GA, Ross BK, Sivarajan M. Use of a computerized advanced cardiac life support simulator improves retention of advanced cardiac life support guidelines better than a textbook review. *Crit. Care Med*. avr 1999;27(4):821-824.
54. Anaes. Efficacité des méthodes de mise en œuvre des recommandations médicales. Saint-Denis-La-Plaine : Haute Autorité de Santé ; 2000.
55. Cabana MD, Rand CS, Powe NR, Wu AW, Wilson MH, Abboud PA, et al. Why don't physicians follow clinical practice guidelines? A framework for improvement. *JAMA*. 20 oct 1999;282(15):1458-1465.
56. Davis D, O'Brien MA, Freemantle N, Wolf FM, Mazmanian P, Taylor-Vaisey A. Impact of formal continuing medical education: do conferences, workshops, rounds, and other traditional continuing education activities change physician behavior or health care outcomes? *JAMA*. 1 sept 1999;282(9):867-874.
57. Hall RE, Plant JR, Bands CJ, Wall AR, Kang J, Hall CA. Human patient simulation is effective for teaching paramedic students endotracheal intubation. *Acad Emerg Med*. sept 2005;12(9):850-855.
58. Naik VN, Matsumoto ED, Houston PL, Hamstra SJ, Yeung RY, Mallon JS, et al. Fiberoptic orotracheal intubation on anesthetized patients: do manipulation skills learned on a simple model transfer into the operating room? *Anesthesiology*. août 2001;95(2):343-348.

59. Weksler N, Tarnopolski A, Klein M, Schily M, et al. Insertion of the endotracheal tube, laryngeal mask airway and oesophageal-tracheal Combitube. A 6-month comparative prospective study of acquisition and retention skills by medical students. *Eur J Anaesthesiol*. 2005 May;22(5):337-40.
60. Kristensen MS, Møller J. Airway management behaviour, experience and knowledge among Danish anaesthesiologists--room for improvement. *Acta Anaesthesiol Scand*. oct 2001;45(9):1181-1185.
61. Rosenstock C, Østergaard D, Kristensen MS, Lippert A, Ruhnau B, Rasmussen LS. Residents lack knowledge and practical skills in handling the difficult airway. *Acta Anaesthesiol Scand*. sept 2004;48(8):1014-1018.
62. Adams AS, Soumerai SB, Lomas J, Ross-Degnan D. Evidence of self-report bias in assessing adherence to guidelines. *Int J Qual Health Care* 1999;11:187-92
63. Rosenstock C, Hansen EG, Kristensen MS, Rasmussen LS, Skak C, Østergaard D. Qualitative analysis of unanticipated difficult airway management. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2006;50(3):290-7.
64. Fouche PF, Middleton PM, Zverinova KM. Training and experience are more important than the type of practitioner for intubation success. *Critical Care*. 8 févr 2013;17(1):412
65. Sédation et analgésie en structure d'urgence (Réactualisation de la Conférence d'expert de la Sfar de 1999). *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation* 29 (2010) 934-949.
66. Ricard-Hibon A, Chollet C, Leroy C, Marty J. Succinylcholine improves the time of performance of a tracheal intubation in prehospital critical care medicine. *Eur J Anaesthesiol* 2002;19:361-7
67. Rose WD, Anderson LD, Edmond SA. Analysis of intubations. Before and after establishment of a rapid sequence intubation protocol for air medical use. *Air Med J* 1994;13:475-8.
68. Moulton C, Pennycook AG. Relation between Glasgow coma score and cough reflex. *Lancet* 1994;343:1261-2.
69. Adnet F, Borron SW, Finot MA, Lapandry C, Baud FJ. Intubation difficulty in poisoned patients : association with initial Glasgow Coma Scale score. *Acad Emerg Med* 1998;5:123-7.
70. C. Erb, H. Menu, E. Wiel. Intubation : De l'oxygénation à l'intubation difficile. *Arnette*, 12/2011.

71. Mellado PF, Thunedborg LP, Swiatek F, Kristensen MS. Anaesthesiological airway management in Denmark: Assessment, equipment and documentation. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2004;48(3):350-4.
72. Vezina MC, Trepanier CA, Nicole PC, Lessard MR. Complications associated with the esophageal-tracheal combitube in the prehospital setting. *Can J Anaesth* 2007;54:124-8.
73. Takahata O, Kubota M, Mamiya K, Akama Y, et al. The efficacy of the « BURP » maneuver during a difficult laryngoscopy. *Anesth Analg* 1997;84:419-21.
74. Knill RL. Difficult laryngoscopy made easy with a « BURP ». *Can J Anaesth* 1993;40:279-82.
75. Mort TC. Emergency tracheal intubation : complications associated with repeated laryngoscopic attempts. *Anesth Analg* 2004;99:607-13.
76. Jabre P, Combes X, Leroux B, Aaron E, Auger H, Margenet A, et al. Use of gum elastic bougie for prehospital difficult intubation. *Am J Emerg Med* 2005;23:552-5.
77. A. Dordonnat, D. Pean, J. Bollot, J.Y Lepage, N. Terrien, K. Asehnoune, C. Lejus. Algorithme d'intubation difficile chez l'adulte : analyse monocentrique de 44 951 anesthésies. *Annales Française d'Anesthésie et de Réanimation* 28S (2009) S220-S223.
78. H. Chan, P. Jabre, C. Dang, S. Balfagon-Viel, G. Bellaïche, A. Margenet, et al. Utilisation du mandrin long béquillé en cas d'intubation difficile préhospitalière : 7 ans d'expérience. *Annales Française d'Anesthésie et de Réanimation* 28S (2009) S84-S87.
79. Tentillier E, Heydenreich C, Cros A-M, Schmitt V, Dindart J-M, Thicoïpé M. Use of the intubating laryngeal mask airway in emergency pre-hospital difficult intubation. *Resuscitation*. avr 2008;77(1):30-34
80. Combes X, Jabre P, Margenet A, Merle JC, Leroux B, Dru M, et al. Unanticipated difficult airway management in the prehospital emergency setting: prospective validation of an algorithm. *Anesthesiology*. janv 2011;114(1):105-110.
81. Brimacombe JR. Laryngeal mask anesthesia : principes and practices. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia : WB Saunders, 2005 :498.
82. Korula G, Ramamani M, Raviraj, Sujatha B. Intubating laryngeal mask airway-Fastrach : an alternative to the stabilizing rod. *Anesth Analg* 2007;105:1518.
83. C. Beacco, V. Hardin. Solutions pour l'intubation difficile. *IRBM News* 2011;32(4-5).

84. Messant I, Lenfant F, Chomel A, Rapenne T, Freysz M. Évaluation de l'apprentissage d'une nouvelle technique d'intubation : le ML-Fastrach. *Ann Fr Anesth Reanim* 2002;21:622-6.
85. Baskett PJ, Parr MJ, Nolan JP. The intubating laryngeal mask. Results of a multicentre trial with expérience of 500 cases. *Anaesthesia* 1998;53:1174-9.
86. Wong DT, Prabhu AJ, Coloma M, Imasogie N, Chung FF. What is the minimum training required for successful cricothyroidotomy ? : a study in mannequins. *Anesthesiology* 2003;98:349-53.
87. Combes X, Jabre P, Amathieu R, Abdi W, Luis D, Sebbah J-L, et al. Cricothyroïdectomie en situation d'urgence : évaluation d'un scénario dynamique associant intubation et ventilation impossibles. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*. févr 2011;30(2):113-116.
88. Wiel. E. Cricothyroïdectomie sur mannequin lors d'une mise en situation en urgence : évaluation d'un scénario dynamique associant intubation puis ventilation impossibles. SFMU. Abstract juin 2009.
89. Schaumann N, Lorenz V, Schellongowski P, Staudinger T, Locker GJ, et al. Evaluation of Seldinger technique emergency cricothyroidotomy versus standard surgical cricothyroidotomy in 200 cadavers. *Anesthesiology* 2005;102:7-11.
90. Leibovici D, Fredman B, Gofrit ON, Shemer J, Blumenfeld A, Shapira SC. Prehospital cricothyroidotomy by physicians. *Am J Emerg Med* 1997;15:91-3.
91. Heidegger T, Gerig HJ, Ulrich B, Kreienbühl G. Validation of a simple algorithm for tracheal intubation : daily practice is the key to success in emergencies. *Anesth Analg* 2001;92:517-22.
92. Borges BC, Boet S, Siu LW, Bruppacher HR, Naik VN, Riem N, et al. Incomplete adherence to the ASA difficult airway algorithm is unchanged after a high-fidelity simulation session. *Canadian Journal of Anesthesia*. 2010;57(7):644-649.
93. Lebuffe G, Plateau S, Tytgat H, Vallet B, Scherpereel P. Intérêt du simulateur d'anesthésie pour l'évaluation des internes d'anesthésie-réanimation. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*. mars 2005;24(3):260-269.
94. Morgan PJ, Cleave-Hogg D, DeSousa S, Tarshis J. High-fidelity patient simulation: validation of performance checklists. *Br J Anaesth*. mars 2004;92(3):388-392.
95. Haute Autorité de Santé. Granry JC, Moll MC. Rapport de mission. Etat de l'art (national et international) en matière de pratiques de simulation dans le domaine de la santé. Dans le cadre du développement professionnel continu et de la prévention des risques associés aux soins. HAS janvier 2012.

96. Kobayashi L, Dunbar-Viveiros JA, Devine J, Jones MS, Overly FL, Gosbee JW, et al. Pilot-phase findings from high-fidelity In Situ medical simulation investigation of emergency department procedural sedation. *Simul Healthc.* avr 2012;7(2):81-94.
97. Konrad C, Schüpfer G, Wietlisbach M, Gerber H. Learning manual skills in anesthesiology: Is there a recommended number of cases for anesthetic procedures? *Anesth. Analg.* mars 1998;86(3):635-639.
98. Chopra V, Gesink BJ, de Jong J, Bovill JG, Spierdijk J, Brand R. Does training on an anaesthesia simulator lead to improvement in performance? *Br J Anaesth.* sept 1994;73(3):293-297.
99. Gouvitsos F, Vallet B, Scherpereel P. Anesthesia simulators: benefits and limits of experience gained at several European university hospitals. *Ann Fr Anesth Reanim.* août 1999;18(7):787-795.
100. Timmermann A, Eich C, Nickel E, Russo S, Barwing J, Heuer JF, et al. Simulation and airway management. *Anaesthesist.* juin 2005;54(6):582-587.
101. Le Guen M, Roulleau P, Cheisson G et al. Intérêt pédagogique, perçu par l'étudiant, de l'introduction à la simulation haute-fidélité en deuxième cycle des études médicales. *Ann Fr Anesth Reanim* janv 2013;32(1):66.
102. Wiel. E, Lebuffe. G, Plateau. S, Goldstein. P, Vallet. B. Formation des urgentistes sur simulateur et amélioration des scores d'évaluation pédagogique. *Ann Fr Anesth Reanim* 25 (2006) S56-S59.
103. Walker ST, Sevdalis N, McKay A, Lambden S, Gautama S, Aggarwal R, et al. Unannounced in situ simulations: integrating training and clinical practice. *BMJ Qual Saf.* 4 déc 2012
104. Rosen MA, Hunt EA, Pronovost PJ, Federowicz MA, Weaver SJ. In situ simulation in continuing education for the health care professions: a systematic review. *J Contin Educ Health Prof.* 2012;32(4):243-254.
105. Flin R, O'Connor P, Mearns K. Crew resource management : improving safety in high reliability industries. *Team Performance Management* 2002;8:68-78.
106. Fletcher G, Flin R, McGeorge P, Glavin R, Maran N, Patey R. Anaesthetists' Non-Technical Skills (ANTS): evaluation of a behavioural marker system. *Br J Anaesth.* mai 2003;90(5):580-588
107. Matveevskii AS, Gravenstein N. Role of simulators, educational programs, and nontechnical skills in anesthesia resident selection, education, and competency assessment. *J Crit Care.* juin 2008;23(2):167-172.
108. Patey R, Flin R, Fletcher G, Maran N, Glavin R. Developing a Taxonomy of Anesthetists Nontechnical Skills (ANTS). DTIC Document ; 2005

109. Amathieu R, Combes X, Abdi W, Housseini LE, Rezzoug A, Dinca A, et al. An algorithm for difficult airway management, modified for modern optical devices (Airtraq laryngoscope; LMA CTrach<sup>TM</sup>): a 2-year prospective validation in patients for elective abdominal, gynecologic, and thyroid surgery. *Anesthesiology*. janv 2011;114(1):25-33.
110. Woollard M, Lighton D, Mannion W, Watt J, McCrea C, Johns I, et al. Airtraq vs standard laryngoscopy by student paramedics and experienced prehospital laryngoscopists managing a model of difficult intubation\*. *Anaesthesia*. 2008;63(1):26-31.
111. Kovacs G, Bullock G, Ackroyd-Stolarz S, Cain E, Petie D. A randomized controlled trial on the effect of educational interventions in promoting airway management skill maintenance. *Ann Emerg Med*. oct 2000;36(4):301-309
112. Chambers WA. Difficult airways - difficult decisions: guidelines for publication? *Anaesthesia*. juill 2004;59(7):631-633.
113. Altet. M. Les pédagogies de l'apprentissage. 1<sup>re</sup> édition « Quadrige » : PUF mai 2006.
114. Raynal F, Rieunier A. Pédagogie : Dictionnaire des concepts clés. ESF éditeur, Paris, 1997.
115. 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* 2011, 106 :617-631.
116. Reason J. Human error: models and management. *Western Journal of Medicine*. juin 2000;172(6):393-396.

## **VII ANNEXES**

Annexe 1 :

## QUESTIONNAIRE SUR L'INTUBATION

Date :

Centre Hospitalier :

Préciser votre fonction : Médecin I.D.E

- Avez-vous déjà bénéficié d'une formation sur le thème de l'intubation ?

- OUI Intitulé et lieu :
- NON

- Concernant l'ISR, quels produits utilisez vous ?  
(Si possible en préciser les posologies)

- Curare
- Kétamine
- Morphine
- Etomidate
- Hypnovel
- Diprivan

Autres :

- Quelle sont là ou les situations cliniques où l'ISR n'est pas recommandée ?

- Coma
- AC
- Aucune
- Abus médicamenteux
- Détresse respiratoire
- Autres :

| Connaissez-vous les manœuvres suivantes ? | OUI | NON |
|---|-----|-----|
| Sellick                                   |     |     |
| Amendée de Jackson                        |     |     |
| B.U.R.P                                   |     |     |

| Les utilisez vous dans la pratique courante ? | OUI | NON |
|---|-----|-----|
| Sellick                                       |     |     |
| Amendée de Jackson                            |     |     |
| B.U.R.P                                       |     |     |

- **Avez-vous du matériel d'intubation difficile dans vos véhicules ou services ?**

- OUI
- NON

**Si OUI, lesquels ?**

- Mandrin long béquillé
- Combitube
- Trachlight
- Fastrach
- Set intubation rétrograde
- Set cricothyroidotomie

Autres :

| <b>Connaissez-vous leur utilisation ?</b> | OUI | NON |
|---|-----|-----|
| Mandrin long béquillé                     |     |     |
| Combitube                                 |     |     |
| Trachlight                                |     |     |
| Fastrach                                  |     |     |
| Set intubation rétrograde                 |     |     |
| Set cricothyroidotomie                    |     |     |

- **Avez vous connaissance d'un score d'intubation difficile ?**

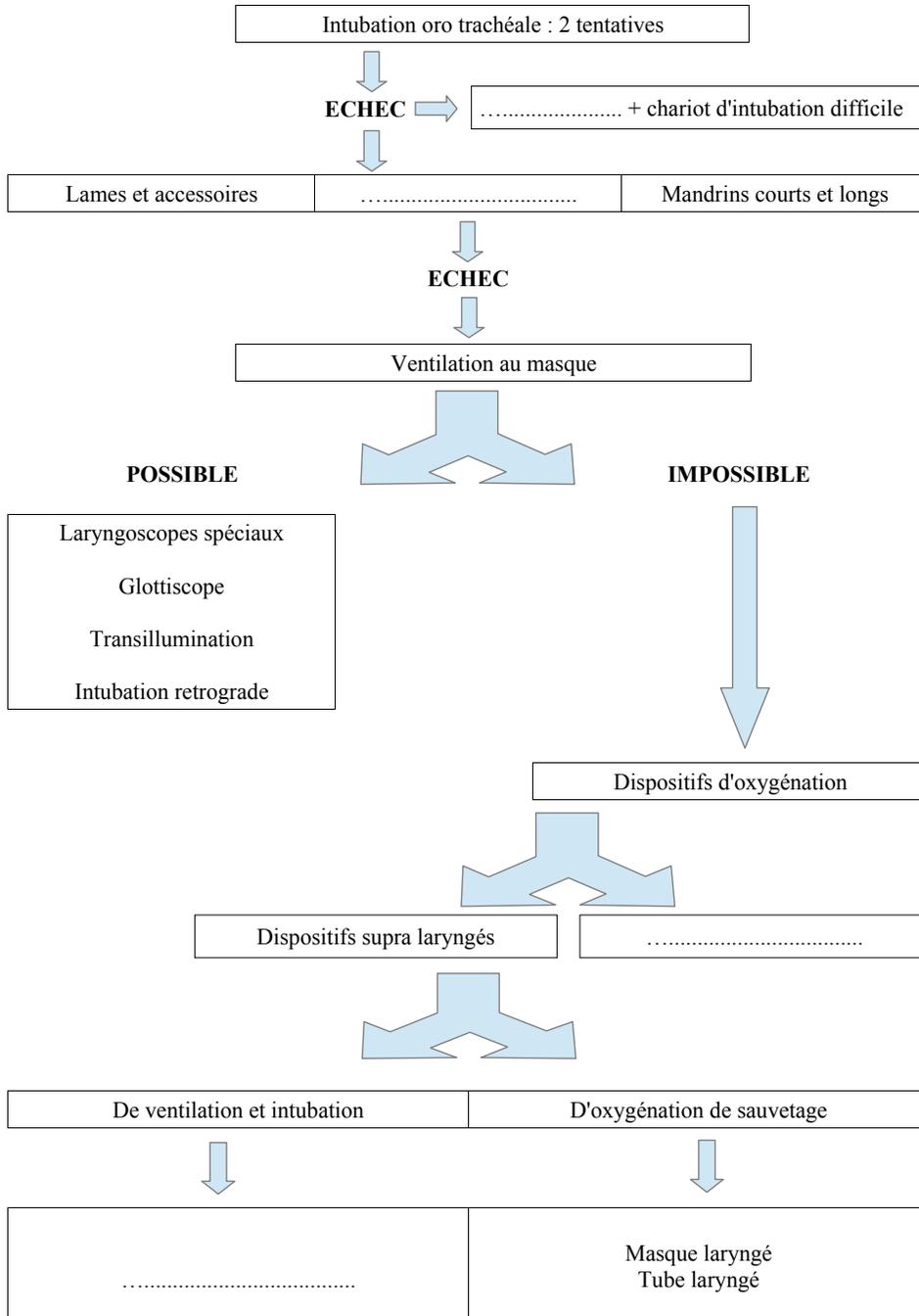
- OUI Lequel :
- NON

- **Avez-vous connaissance d'un algorithme d'intubation difficile ?**

- OUI Lequel :
- NON

**Annexe 2 :**

**Merci de combler les cases vides :**



**Annexe 3 :**

EMERID n° ...  
Octobre 2012

Phase d'évaluation

Quelle est votre connaissance sur les thèmes abordés par cette formation ?

*Le 1 correspond à faible connaissance et 10 complète maîtrise (cerclez votre réponse)*

- Intubation difficile ..... 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

1 – Devant un cas d'intubation et / ou de ventilation difficile, après l'emploi d'un laryngoscope, à quel matériel faites-vous appel ?

1<sup>er</sup> choix : - .....

2<sup>eme</sup> choix : - .....

3<sup>eme</sup> choix : - .....

2 - Dans l'unité dans laquelle vous travaillez, quels dispositifs médicaux sont mis à votre disposition pour prendre en charge une intubation difficile

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

3 - Citez l'ensemble des techniques, matériels ou dispositifs médicaux que vous connaissez pour prendre en charge une intubation difficile (même s'ils ne sont pas à votre disposition)

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

# EMERID n° ...

Octobre 2012

## Phase d'évaluation

1. Parmi les critères suivants, lequel ou lesquels sont reconnus comme facteurs de risque de ventilation difficile au masque facial selon la dernière conférence d'experts ?
  - a. la présence d'une barbe
  - b. un IMC  $> 26 \text{ kg/m}^2$
  - c. sexe féminin
  - d. patient estomac plein
  - e. limitation de la protrusion mandibulaire
  
2. Les critères du score de Cormack et Lehane sont : proposition(s) vraie(s)
  - a. l'ouverture de bouche
  - b. la visualisation des cordes vocales
  - c. la visualisation des aryténoïdes
  - d. la visualisation de l'épiglotte
  - e. la distance thyro-mentale
  
3. Les critères du score de Mallampati sont basés sur : proposition(s) vraie(s)
  - a. l'ouverture de bouche
  - b. la visualisation des cordes vocales
  - c. la visualisation des aryténoïdes
  - d. la visualisation de l'épiglotte
  - e. la distance thyro-mentale
  
4. La position amendée de Jackson : proposition(s) vraie(s)
  - a. Consiste à surélever la tête du patient
  - b. Permet l'alignement des axes pharyngé et laryngé
  - c. Est contre-indiquée en cas de suspicion de fracture du rachis
  - d. Contre-indique la manœuvre de Sellick
  - e. Est contre-indiquée en cas d'estomac plein
  
5. Le BURP : proposition(s) vraie(s)
  - a. Est similaire à la manœuvre de Sellick
  - b. Permet d'améliorer la visualisation de l'espace glottique
  - c. Contre-indique l'utilisation de mandrins
  - d. Consiste en un appui cricoïdien en arrière, en haut et à droite du larynx afin d'améliorer l'exposition glottique
  - e. Est contre-indiqué en cas d'estomac plein

6. Les dispositifs supra-laryngés : proposition(s) vraie(s)
- doivent être utilisés en priorité face à une intubation difficile
  - ne protègent pas les voies aériennes supérieures
  - les longs mandrins béquillés font partie de ces dispositifs
  - permettent la visualisation de l'épiglotte
  - ne permettent pas la ventilation assistée contrôlée
7. Le Fastrach<sup>®</sup> : proposition(s) vraie(s)
- existe en 5 tailles
  - ne permet pas l'intubation trachéale
  - est contre-indiquée chez la femme enceinte
  - permet la ventilation
  - est contre-indiqué chez le patient allergique au latex
8. Le mandrin long béquillé : proposition(s) vraie(s)
- s'utilise en cas d'intubation difficile en 3<sup>ème</sup> intention après un essai au Fastrach<sup>®</sup>
  - permet l'intubation trachéale sans laryngoscopie directe
  - la progression dans la trachée est caractérisée par un frottement sur les anneaux trachéaux
  - est contre-indiqué chez l'enfant
  - l'extrémité distale du mandrin doit être placée au niveau de l'œil de Murphy de la sonde d'intubation lors de son introduction
9. Concernant la technique d'abord "trans-trachéal" : proposition(s) vraie(s)
- est contre-indiquée en médecine d'urgence pré-hospitalière
  - la ponction se fait au niveau de l'espace entre le 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> anneau trachéal
  - est une technique d'oxygénation et/ou de ventilation
  - la mise en place de canule à ballonnet doit être réalisée par un chirurgien au bloc opératoire
  - certains dispositifs à ballonnet permettent le monitoring fiable de la spirométrie et de l'ETCO<sub>2</sub>
10. Concernant le contrôle des voies aériennes supérieures : proposition(s) vraie(s)
- l'intubation trachéale dépend d'une bonne installation et d'une bonne position de l'opérateur et est fonction de son expérience
  - l'intubation trachéale est un acte médical
  - un minimum de 20 tentatives est nécessaire pour l'apprentissage de l'insertion d'un masque laryngé Fastrach<sup>®</sup>
  - l'intubation trachéale est difficile à apprendre avec un taux de succès de 90% après plus de 40 tentatives
  - les complications les plus fréquentes de l'intubation trachéale sont les lésions dentaires

Annexe 4 :

### EVALUATION DE LA FORMATION

Date :

Lieu :

Préciser votre fonction : Médecin I.D.E

**Légende :**

**A** = très satisfaisant **B** = assez satisfaisant **C** = peu satisfaisant **D** = pas du tout

**E** = ne se prononce pas

| <b>INTERET DES THEMES ABORDES</b>                      | <b>A</b> | <b>B</b> | <b>C</b> | <b>D</b> | <b>E</b> |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|
| Rappels anatomiques                                    |          |          |          |          |          |
| L'induction Séquence Rapide (I.S.R)                    |          |          |          |          |          |
| L'intubation oro-trachéal standard                     |          |          |          |          |          |
| Pratique sur mannequin                                 |          |          |          |          |          |
| Intubation difficile : théorie et pratique             |          |          |          |          |          |
| Les mandrins et les fastrachs : théorie et pratique    |          |          |          |          |          |
| La cricothyrotomie et l'airtrach : théorie et pratique |          |          |          |          |          |

| <b>LE CONTENU</b>                             | <b>A</b> | <b>B</b> | <b>C</b> | <b>D</b> | <b>E</b> |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|
| A apporté des réponses à vos questions ?      |          |          |          |          |          |
| Est pertinent par rapport à votre formation ? |          |          |          |          |          |

| <b>LES FORMATEURS</b>  | <b>A</b> | <b>B</b> | <b>C</b> | <b>D</b> | <b>E</b> |
|------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Maîtrise des sujets    |          |          |          |          |          |
| Disponibilité/ Ecoute  |          |          |          |          |          |
| Esprit de synthèse     |          |          |          |          |          |
| Dynamisation du groupe |          |          |          |          |          |
| Gestion du temps       |          |          |          |          |          |

| <b>LES METHODES PEDAGOGIQUES</b> | <b>A</b> | <b>B</b> | <b>C</b> | <b>D</b> | <b>E</b> |
|----------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Adaptées                         |          |          |          |          |          |
| Participatives                   |          |          |          |          |          |

| <b>LE RYTHME DE LA SESSION</b>                     | <b>A</b> | <b>B</b> | <b>C</b> | <b>D</b> | <b>E</b> |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|
| Le temps imparti à chaque thème est-il suffisant ? |          |          |          |          |          |
| La durée de la session est-elle adaptée ?          |          |          |          |          |          |

Annexe 5 :



EMERID  
COMU 59-62 n°...

**FICHE D'EVALUATION**  
De l'enseignement de l'EMERID

*Cette évaluation est anonyme.*

*Son seul objet est de nous aider à satisfaire les attentes, réelles et non satisfaites, des participants.*

*Nous vous remercions de bien vouloir donner votre opinion.*

Vous êtes : médecin  IADE/IDE

Vous êtes : urgentiste  anesthésiste-réanimateur  autre  : .....

Exercez-vous en : CLINIQUE  CHU  CHG  Autre  : .....

Quelle est votre activité principale : SAU  Régulation  SMUR   
Autre  : .....

A l'issue de cette formation, envisagez-vous de modifier votre pratique clinique ?

Oui

Non

Comment évaluez-vous en général l'organisation matérielle de cette formation ?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 NSP

A. Lieu .....1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 NSP

B. Accueil ..... 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 NSP

C. Durée ..... 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 NSP

D. Les intervenants ..... 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 NSP

E. Le contenu pédagogique..... 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 NSP

Commentaire libre :

.....

Si vous deviez apporter des éléments d'amélioration à cette formation, quels seraient-ils ?

(Réponse ouverte)

.....

.....

Après cette formation, ressentez-vous le besoin d'une formation complémentaire sur un des thèmes exposés ?

Non

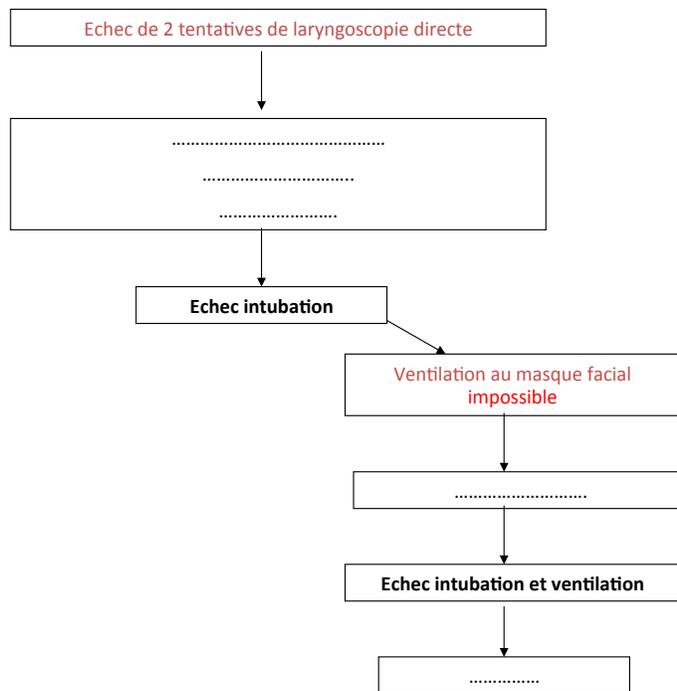
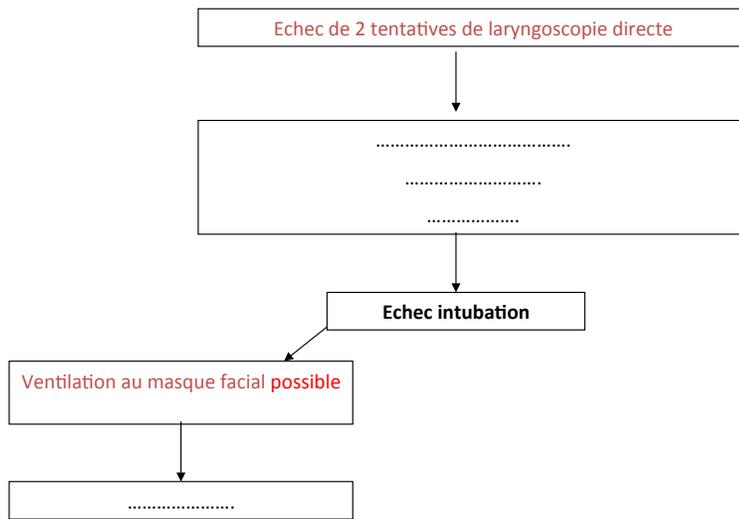
Oui  :

lequel(s) ?.....

.....

*Nous vous remercions d'avoir répondu à ce questionnaire d'évaluation*

**Annexe 6 :**



Annexe 7 :

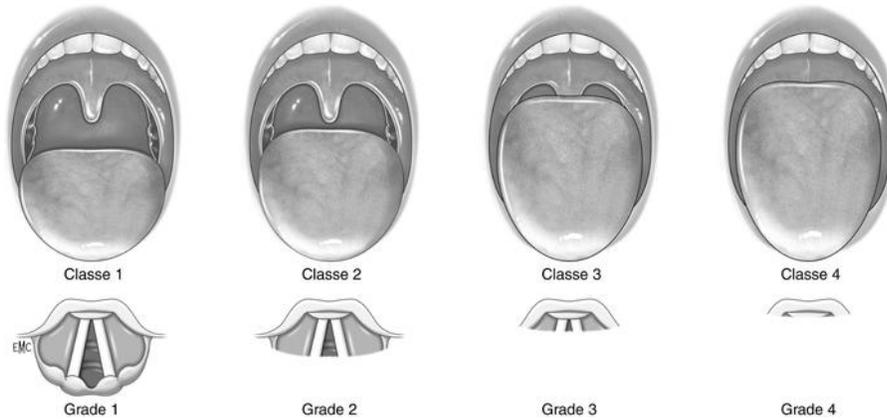
| évaluation EMERID Simulation |   | points                   | Note | IDE |
|------------------------------|---|--------------------------|------|-----|
| Intégrer:                    | si lame 4 d'emblée  | 1                        |      |     |
|                              | (si pas ordre chronologique = 0 aux items)                |                          |      |     |
|                              | pour IDE (cocher si donne matériel adapté) hésitation = 0 |                          |      |     |
| <b>Scénario 1</b>            |   |                          |      |     |
|                              | changement de lame  | 0,5 (sauf si 4 d'emblée) |      |     |
|                              | BURP  | 0,5                      |      |     |
|                              | Jackson   | 0,5                      |      |     |
|                              | Long mandrin béquillé                                     | 1                        |      |     |
|                              | Vérification Ventilation masque facial (noter si fait)    |                          |      |     |
|                              | Airtraq ou Fastrach                                       | 1                        |      |     |
|                              | Appel à l'aide (cocher si oui)                            |                          |      |     |
| Total 1                      | /4  |                          |      |     |
| <b>Scénario 2</b>            |   |                          |      |     |
|                              | changement de lame  | 0,5 (sauf 4 d'emblée)    |      |     |
|                              | BURP  | 0,5                      |      |     |
|                              | Jackson   | 0,5                      |      |     |
|                              | Long mandrin béquillé                                     | 1                        |      |     |
|                              | Vérification Ventilation masque facial (noter si fait)    |                          |      |     |
|                              | Fastrach  | 1                        |      |     |
|                              | ICT   | 1                        |      |     |
|                              | Durée de réalisation de l'ICT (secondes)                  |                          |      |     |
|                              | Appel à l'aide (cocher si oui)                            |                          |      |     |
| Total 2                      | / 5   |                          |      |     |

Annexe 8 :

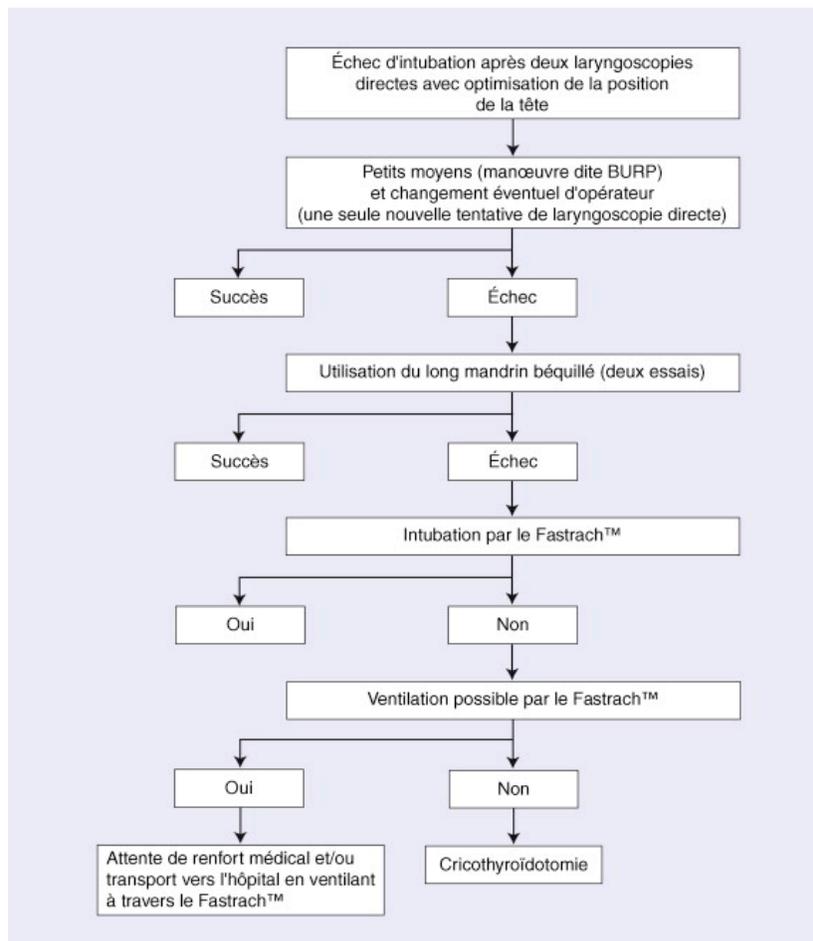
| <b>Grille ANTS</b>   |  |           |             |                 |        |             | <i>Date :</i>                      |
|--|--|-----------|-------------|-----------------|--------|-------------|------------------------------------|
|  |  |           |             |                 |        |             | <i>Scénario :</i>                  |
|  |  |           |             |                 |        |             | <i>Participant :</i>               |
| <b>Catégories</b>  | <b>Eléments</b>                                    | 1- Pauvre | 2- Marginal | 3- Satisfaisant | 4- Bon | Non observé | <b>Observations / Commentaires</b> |
| <b>Gestion des Tâches</b><br>(Task Management)               | Planifier / Préparer                               |           |             |                 |        |             |                                    |
|  | Prioriser  |           |             |                 |        |             |                                    |
|  | Fournir / maintenir les normes                     |           |             |                 |        |             |                                    |
|  | Identifier / Utiliser les ressources               |           |             |                 |        |             |                                    |
| <b>Travail en Equipe</b><br>(Team Working)                   | Coordonner les actions avec l'équipe               |           |             |                 |        |             |                                    |
|  | Echanger les informations                          |           |             |                 |        |             |                                    |
|  | User d'autorité et d'assurance                     |           |             |                 |        |             |                                    |
|  | Evaluer les capacités                              |           |             |                 |        |             |                                    |
|  | Aider les autres                                   |           |             |                 |        |             |                                    |
| <b>Connaissance de la Situation</b><br>(Situation Awareness) | Collecter les informations                         |           |             |                 |        |             |                                    |
|  | Reconnaitre et Comprendre                          |           |             |                 |        |             |                                    |
|  | Anticiper  |           |             |                 |        |             |                                    |
| <b>Prise de décision</b><br>(Decision Making)                | Identifier les options                             |           |             |                 |        |             |                                    |
|  | Equilibrer les risques et sélectionner les options |           |             |                 |        |             |                                    |
|  | Réévaluer  |           |             |                 |        |             |                                    |

# Illustrations

**Illustration 1 :** Classe de Mallampati (en haut) et Grade de Cormak et Lehane (en bas).



**Illustration 2 :** Algorithme décisionnel d'intubation difficile survenant en médecine d'urgence préhospitalière. (Protection des voies Aériennes en médecine d'urgence, Journal Européen des Urgences (2010) 23, 44-56.)



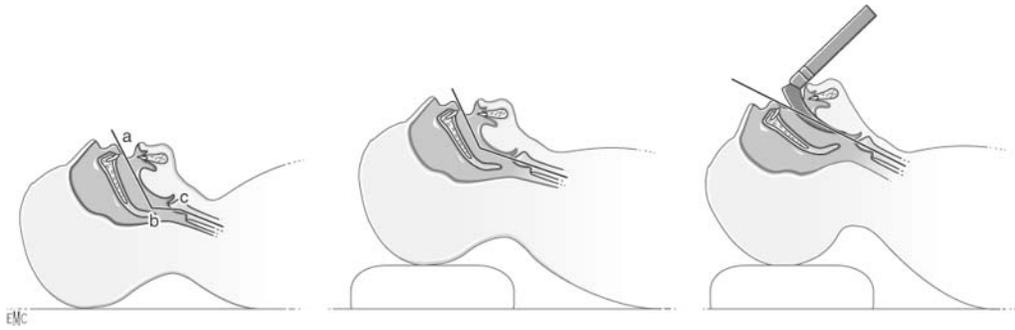
**Illustration 3 :** Mannequin d'intubation (Laerdal Airway Management Trainer).



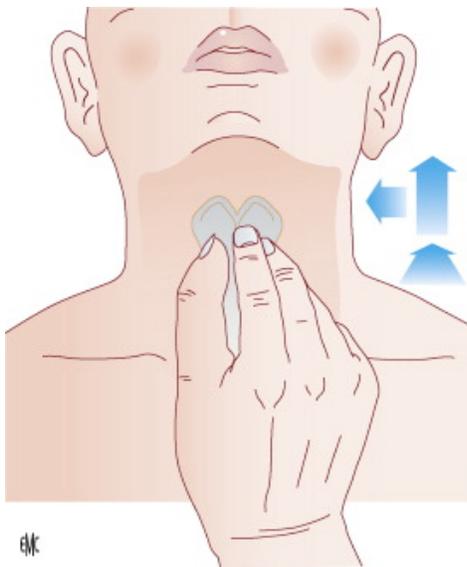
**Illustration 4 :** Le simulateur « Airman™ ».



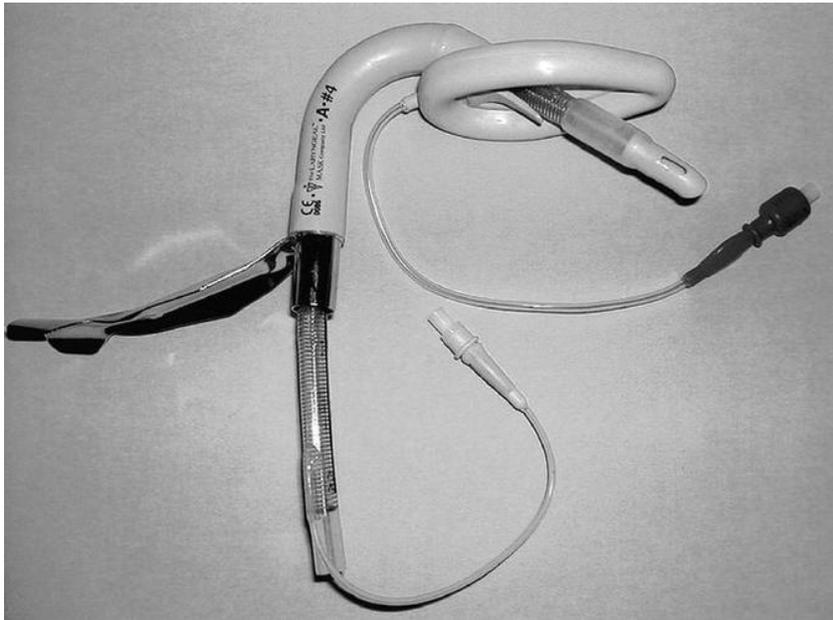
**Illustration 5 :** Position amendée de Jackson.



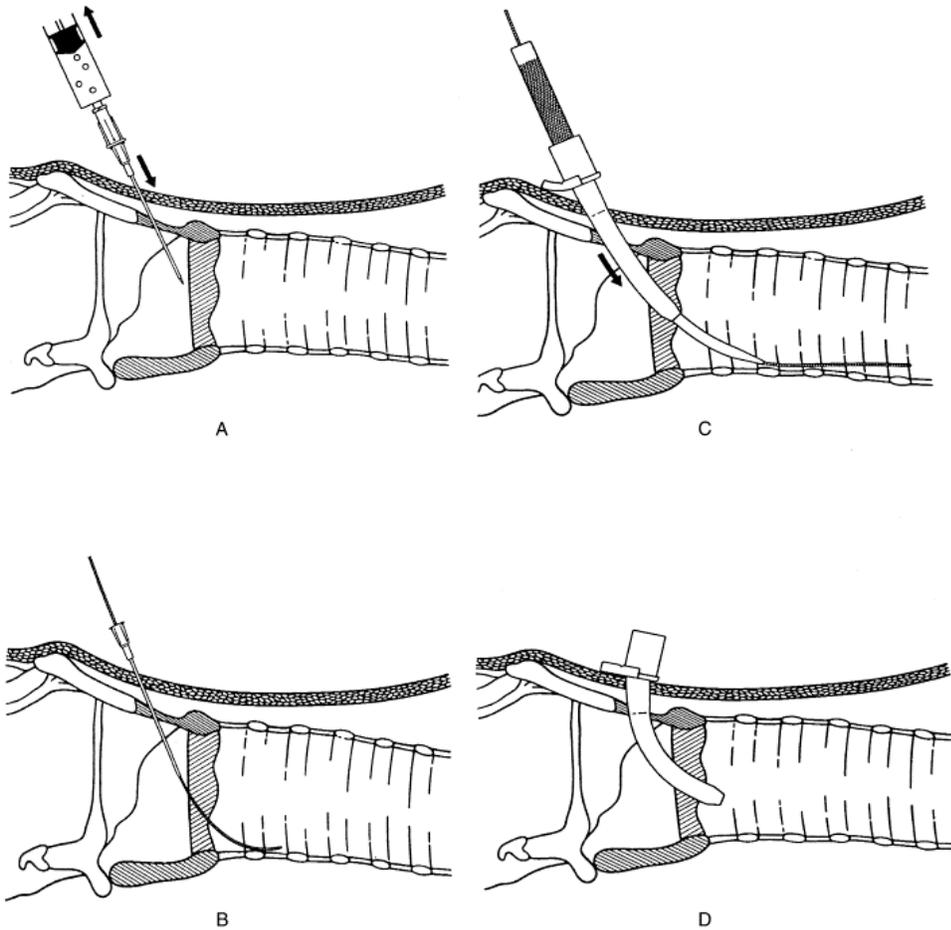
**Illustration 6 :** Manœuvre de backward upward rightward pressure (BURP).



**Illustration 7 :** Dispositif supra-glottique de type Fastrach<sup>®</sup>.



**Illustration 8 :** Technique de réalisation de l'inter crico-thyroidotomie.



**Illustration 9 :** Mannequin de crico-thyroïdotomie (Frova Crico-Trainer).



# Glossaire

ANTS : Anaesthetists Non-Technical Skills

ASA : American Society of Anesthesiologists

BURP : Backward Upward Rightward Pressure

CAMU : Capacité de Médecine d'Urgence

CARMA : Crisis Avoidance and Resource Management for Anaesthetists

CE : Conférence d'Expert

CH : Centre Hospitalier

DES : Diplôme d'Etudes Spécialisées

DESC MU : Diplôme d'Etudes Spécialisées Complémentaires de Médecine d'Urgence

DPC : Développement Professionnel Continu

EMERID : Equipe Mobile d'Enseignement Régional d'Intubation Difficile

EPP : Evaluation des Pratiques Professionnelles

FMC : Formation Médicale Continue

FMI : Formation Médicale Initiale

HAS : Haute Autorité de Santé

ICT : Inter Crico-hyroidotomie

ID : Intubation Difficile

IDE : Infirmier(e) Diplômé d'Etat

ISR : Induction Séquence Rapide

LMB : Long Mandrin Béquillé

SFAR : Société Française d'Anesthésie et de Réanimation

SMUR : Service Mobile d'Urgence et de Réanimation

SU : Service d'Urgence

VAS : Voies Aériennes Supérieures

**AUTEUR : DESURMONT Dimitri**

**Date de Soutenance : 8 Juillet 2013**

**Titre de la Thèse : Evaluation de l'Equipe Mobile d'Enseignement Régional d'Intubation Difficile (EMERID)**

**Thèse, Médecine, Lille, 2013**

**Cadre de classement : Médecine générale**

**Mots-clés : Intubation difficile, enseignement, algorithme, médecine d'urgence**

**Résumé :**

**Introduction :** L'intubation difficile (ID) peut aboutir à une situation de crise justifiant son anticipation par la connaissance d'un algorithme d'ID. L'impact des recommandations édité par la SFAR en 2006 est plus important lorsqu'elles sont soutenues par des formations spécifiques. L'EMERID permet l'enseignement théorique et pratique d'une stratégie de prise en charge lors d'une difficulté de gestion des VAS. L'objectif de cette étude prospective, multicentrique est d'en évaluer les retenues à 3 mois, l'acquisition d'un algorithme décisionnel, son organisation et ses répercussions sur la pratique médicale et paramédicale.

**Méthodes :** 40 médecins et infirmier(e)s ont reçu une formation théorique et pratique sur mannequin avec une évaluation des connaissances théoriques. A 3 mois, la moitié des participants a été sollicitée à une évaluation des acquis théoriques et pratiques lors d'une mise en situation sur simulateur de type « Airman<sup>TM</sup> ». Une fiche d'évaluation pédagogique a permis l'évaluation de l'EMERID.

**Résultats :** On observe une amélioration dans la connaissance et utilisation de la position amendée de Jackson, du long mandrin béquillé, du Fastrach<sup>®</sup> et de l'inter crico-thyroidotomie en fin de formation avec respectivement 55% (n=11), 90% (n=18), 100% (n=20) et 100% (n=20) d'utilisation par les participants au cours des scénarii. On note une amélioration dans la connaissance et rédaction de l'algorithme d'ID à 3 mois. L'autoévaluation des connaissances sur l'ID s'améliore de façon significative avec une moyenne de 4,23 sur 10 avant contre 7,41 sur 10 après la formation initiale. En revanche les scores des questionnaires à choix multiples ne s'améliorent pas à 3 mois. L'organisation globale de cette formation est évaluée par une note supérieure à 8 sur 10 par 95% de notre population.

**Conclusion :** On retient une amélioration dans la connaissance et utilisation des manœuvres et dispositifs d'aide à l'intubation et/ou oxygénation à distance de notre formation. La connaissance de l'algorithme d'ID et sa mise en pratique sur simulateur semblent être acquis. L'organisation générale est évaluée comme très satisfaisante et des améliorations dans la gestion du temps, du rythme et dans la durée de formation sont à faire. Les répercussions sur la pratique clinique encouragent la poursuite de notre travail d'autant plus que la demande de formation complémentaire est exprimée par plus de 70% de notre population.

**Composition du Jury :**

Président : Monsieur le Professeur WIEL

Assesseurs : Monsieur le Professeur LEBUFFE

Monsieur le Professeur HUBERT

Monsieur le Docteur LEROUGE

Directeur : Monsieur le Docteur GOZE