

UNIVERSITE DE NANTES

FACULTE DE MEDECINE

Année : 2019

N° 2019-220

THESE

pour le

DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE

(DES de Médecine Générale)

par

Sylvain TRIHAN

né le 07 juillet 1991 à Rennes

Présentée et soutenue publiquement le 25 octobre 2019

Intubation difficile en médecine d'urgence, incidence et facteurs de risque

Président : Monsieur le Professeur Philippe LE CONTE

Directeur de thèse : Monsieur le Docteur Pierre LEROUX

Remerciements

À Monsieur le Docteur Pierre LEROUX, pour avoir accepté de diriger cette thèse, ta disponibilité et ton aide au cours de sa rédaction.

À Monsieur le Professeur Philippe LE CONTE, pour me faire l'honneur de présider ce jury.

À Madame le Professeur Corinne LEJUS BOURDEAU, pour l'honneur que vous me faites en ayant accepté de juger ce travail.

À Monsieur le Docteur Emanuel MONTASSIER, pour l'honneur que vous me faites en ayant accepté de juger ce travail.

À Monsieur le Docteur Joël JENVRIN, pour m'avoir proposé ce travail.

À Madame Morgane PERE, pour la réalisation des statistiques de cette thèse.

À Suzanne, pour ta participation à la bibliographie.

À mes amis, d'enfance, rencontrés à la faculté, pendant l'internat et souvent autrement.

À mes parents pour leur soutien infaillible, mon frère Aurélien et ma sœur Camille.

À toute ma famille.

À Rozenn.

Abréviations

BAVU : Ballon Autoremplisseur à Valve Unidirectionnelle

BURP : Backwards, Upwards and Rightwards Pressure

CH : Centre Hospitalier

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

IC : Intervalle de Confiance

IDS : Intubation Difficulty Scale

IMC : Indice de Masse Corporelle

IQR : Ecart interquartile

ISU : Intubation SMUR - Urgences

ORL : Oto-Rhino-Laryngologie

RISU : Registre Intubation SMUR - Urgences

SAMU : Service d'aide médicale urgente

SAUV : Service d'Accueil des Urgences Vitales

SFAR : Société Française d'Anesthésie et de Réanimation

SMUR : Service Mobile d'Urgence et de Réanimation

VNI : Ventilation Non Invasive

Table des matières

1	Introduction	6
1.1	Généralités	6
1.2	Spécificités de l'intubation orotrachéale en urgence	6
1.3	Complications liées à l'intubation orotrachéale	7
1.4	État des connaissances sur l'intubation orotrachéale préhospitalière	9
1.5	L'intubation difficile	10
1.5.1	Généralités	10
1.5.2	Facteurs de risque d'intubation difficile en anesthésie	11
1.5.3	Facteurs de risque d'intubation difficile en situation d'urgence	12
2	Objectifs :.....	13
2.1	Objectif principal.....	13
2.2	Objectif secondaire.....	13
3	Matériel et méthodes :	14
3.1	Type d'étude	14
3.2	Contexte de l'étude	14
3.2.1	Organisation des soins d'urgences nantais	14
3.2.2	Protocole d'intubation	15
3.3	Déroulement de l'étude	16
3.3.1	Recueil de données - Registre Intubation SMUR-Urgences.....	16
3.3.2	Création de la variable « Intubation difficile »	17
3.4	Analyse Statistique.....	17
4	Résultats.....	18

4.1	Description de la population générale	18
4.1.1	Caractéristiques : Liées aux patients	18
4.1.2	Caractéristiques : Circonstances d'intervention.....	20
4.1.3	Caractéristiques : Pré-oxygénation, induction, risque d'inhalation	21
4.1.4	Caractéristiques : Réalisation du geste par le premier opérateur	22
4.1.5	Caractéristiques : Méthodes alternatives par le premier opérateur	23
4.1.6	Caractéristiques : Changement d'opérateur, geste, techniques alternatives	23
4.1.7	Caractéristiques : Finalité, devenir du patient, tous opérateurs confondus	25
4.2	Résultat principal : incidence d'intubation difficile	26
4.3	Recherche de facteurs de risque d'intubation difficile	27
4.3.1	Analyse univariée : Caractéristiques liées aux patients.....	27
4.3.2	Analyse univariée : Caractéristiques liées aux circonstances d'intervention	30
4.3.3	Analyse univariée : Caractéristiques liées à la pré-oxygénation, induction, risque d'inhalation	32
4.3.4	Analyse univariée : Caractéristiques liées à la réalisation du geste.....	33
4.3.5	Analyse statistique : Forêts aléatoires.....	35
4.3.6	Facteurs de risque d'intubation difficile – Résultats de l'analyse multivariée	36
5	Discussion	37
6	Conclusion	40
7	Bibliographie	41
8	Index des tableaux et figures	47
9	Annexes.....	49

1 INTRODUCTION

1.1 GENERALITES

La maîtrise des voies aériennes supérieures est un enjeu important de la prise en charge des patients en détresse vitale, en préhospitalier comme au sein de l'hôpital.

L'intubation trachéale est une intervention courante en médecine d'urgence, 6 à 13% des interventions primaires des SMUR y conduisent¹⁻⁴ ainsi qu'entre 0.05% et 0.6% des admissions aux urgences.^{5,6} On estime qu'en France, entre 33000 et 77000 intubations ont lieu chaque année en préhospitalier.⁷

Dans de nombreuses situations pathologiques, la perméabilité des voies aériennes, l'hématose ou la mécanique respiratoire sont altérées. Lorsque les procédures de secourisme sont insuffisantes, la technique de référence pour la maîtrise des voies aériennes supérieures est l'intubation orotrachéale en laryngoscopie directe. Elle consiste en l'introduction d'une sonde dans l'orifice glottique et la trachée, dont l'extrémité supérieure émerge par la bouche et permet la ventilation mécanique du patient ainsi qu'une protection des voies aériennes.

1.2 SPECIFICITES DE L'INTUBATION OROTRACHEALE EN URGENCE

Les patients nécessitant une maîtrise des voies aériennes supérieures en urgence présentent, en grande majorité, au moins une défaillance vitale : arrêt cardiorespiratoire (dans 34 à 56% des cas), défaillance neurologique (dans 26 à 37% des cas), respiratoire (dans 5 à 9% des cas), hémodynamique (chiffres préhospitaliers).¹⁻⁴ Les traumatismes graves de la face, l'obstruction des voies aériennes supérieures ou la nécessité d'une sédation profonde sont des motifs moins

fréquents.⁸ Ces patients sont donc par définition instables, c'est ce qui fait la spécificité de l'intubation en situation d'urgence par rapport, par exemple, à une anesthésie réglée au bloc opératoire, qui est beaucoup plus étudiée dans la littérature.

L'intubation en urgence présente - par ailleurs - davantage de risques de complications. Le patient est considéré comme ayant l'estomac plein, avec un risque accru de vomissements et d'inhalations. Il n'est que rarement en capacité de répondre aux questions et aux ordres, ses antécédents sont méconnus, la recherche de facteurs prédictifs d'intubation difficile est souvent impossible.⁹

Les conditions d'intervention préhospitalière imposent à l'opérateur de s'adapter à l'espace parfois restreint, à la position du patient (allongé au sol, assis, dans un brancard ou sur une civière...) ce qui peut le conduire à réaliser le geste en position couchée ou agenouillée.^{1,2} En cas d'intubation difficile, l'équipement disponible en SMUR est limité (absence de fibroscopie ou de vidéolaryngoscopie, etc. [Matériel SMUR 44 – Annexe 1]), le médecin est seul intervenant et ne dispose pas d'un renfort immédiat si nécessaire. Ces situations à risques requièrent donc d'être anticipées au maximum.

1.3 COMPLICATIONS LIEES A L'INTUBATION OROTRACHEALE

L'intubation en urgence est une procédure à risque, pourvoyeuse d'une importante morbi-mortalité. L'incidence des complications est de 12 à 45% pour les intubations ayant lieu hors du bloc opératoire.¹⁰⁻¹³ Ce taux varie grandement, que les études soient réalisées à l'hôpital ou en extrahospitalier, dans un système de soins préhospitaliers médicalisés ou paramédicalisés.

Les complications se distinguent en deux catégories : les complications dites « sévères », engageant le pronostic vital immédiatement, qui surviendraient lors de 8 à 38% des intubations d'urgences^{10,11,14} et les complications dites « légères à modérées », survenant dans 5 à 12% des cas.^{10,11,13}

Dans une méta-analyse de 2017 concernant les intubations préhospitalières, *Fouche*¹³ rapporte pour les complications dites « sévères » :

- 10% d'hypoxies (IC : 6-16%),
- 7% d'hypotensions (IC : 4-9%),
- 1% d'arrêts cardiorespiratoires (IC : 1-2%)

Pour les complications dites « légères à modérées » :

- 3% d'intubations œsophagiennes (IC : 0-8%),
- 3% de vomissements (IC : 1-6%),
- 1% d'inhalations (IC : 1-2%),
- 1% d'intubations sélectives (IC : 1-2%),
- 1% de traumatismes dentaires ou des voies aériennes (IC 0-3%)

Dans une méta-analyse de 2016, concernant les intubations dans les services d'urgences hospitaliers, *Park*¹⁵ rapporte :

- 6.4% d'hypoxies (IC : 2.5-11.9%)
- 3% d'hypotensions (IC : 1.5-4.9%)
- 0.6% d'arrêts cardiorespiratoires (IC : 0.2-1.0 %)
- 3.5% d'intubations œsophagiennes (IC : 2.3-4%)

L'incidence de ces complications augmente avec le nombre de laryngoscopies, autrement dit avec la difficulté d'intubation.^{10,13,16,17}

1.4 ÉTAT DES CONNAISSANCES SUR L'INTUBATION OROTRACHEALE PREHOSPITALIERE

La maîtrise invasive des voies aériennes en préhospitalier est un sujet controversé. Les avis sont partagés quant à savoir si le recours à l'intubation serait bénéfique ou néfaste.¹⁸⁻²⁰

L'hétérogénéité des études, et particulièrement des systèmes de soins, participe à la difficulté d'établir des recommandations formelles. *Lossius*, en 2011 dans une revue de la littérature, conclut que les données nécessaires à l'interprétation adéquate des résultats n'étaient souvent pas recueillies ou rapportées dans les études, rendant leurs conclusions inconsistantes ou invalides.²¹ C'est dans ce contexte qu'un consensus d'experts identifie l'intubation orotrachéale comme un des cinq sujets de recherche prioritaires en soins d'urgence préhospitaliers.²²

L'arrêt cardio-respiratoire, qui est l'indication la plus fréquente d'intubation en préhospitalier¹⁻⁴, n'est pas exempt de controverses. Le bénéfice de l'intubation orotrachéale, comparé à l'utilisation de dispositifs supra glottiques ou à la ventilation au BAVU pendant la réanimation n'est pas établi.²³⁻²⁷ *Jabre*, en 2018 dans notre système de soins préhospitaliers, retrouve une différence significative en faveur de l'intubation concernant l'incidence de complications et le taux de reprise d'activité cardiaque spontanée, comparée à la ventilation au BAVU.²⁸ Il ne conclut ni à l'infériorité ni à la supériorité de l'intubation comparée à la ventilation au BAVU sur le pronostic neurologique ou la mortalité à 28 jours, illustrant par là-même les difficultés à clarifier la question.

Concernant l'intubation orotrachéale préhospitalière des patients traumatisés, plusieurs études suggèrent un bénéfice de l'intubation des traumatisés crâniens les plus graves, quand elle est effectuée par des intervenants expérimentés.^{18,29-32} Elle serait par contre néfaste et pourvoyeuse d'une surmortalité chez les patients traumatisés hypovolémiques.^{33,34} *Fevang*, dans une revue de la littérature en 2017, rapporte une mortalité accrue chez les patients traumatisés intubés en préhospitalier (48%) en comparaison à ceux où elle est réalisée en milieu hospitalier (29%).³⁵ Cette

différence n'est pas retrouvée lorsqu'on se concentre sur les quatres études européennes présentes dans son analyse - dans lesquelles l'opérateur est un médecin.

L'accent est régulièrement porté sur l'importance du succès de l'intubation dès la première laryngoscopie.^{17,36,37} Les intubations nécessitant de multiples tentatives de laryngoscopies, s'apparentant à l'une des définitions de l'intubation difficile, sont corrélées à une morbidité et une mortalité augmentées.^{10,16,17}

1.5 L'INTUBATION DIFFICILE

1.5.1 Généralités

La littérature qui traite de l'intubation difficile est également très hétérogène, sa définition n'étant pas consensuelle.

Pour la Société Française d'Anesthésie et Réanimation (SFAR) une intubation est difficile lorsqu'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. Cette définition ne concerne pas les opérateurs en phase d'apprentissage.^{38,39}

L'American Society of Anesthesia retient qu'une intubation est difficile si elle nécessite de multiples tentatives.⁴⁰

La difficulté de l'intubation peut être quantifiée par l'Intubation Difficulty Scale (IDS).^{1,41} Ce score a été validé au bloc opératoire et dans diverses situations, notamment en préhospitalier.^{1,42-44} Il est composé du nombre de tentatives d'intubation, d'opérateurs, de techniques alternatives utilisées, de l'exposition de la glotte définie par le score de Cormack, de l'intensité de la force d élévation du massif facial (normale ou élevée) appliquée pendant la laryngoscopie, de la nécessité de manœuvre externe du larynx pour optimiser l'exposition de la glotte, et de la position des cordes vocales (Figure 1).

Intubation Difficulty Scale	
Paramètre	Score
Nombre de tentatives > 1	N₁
Nombre d'opérateurs > 1	N₂
Nombre de techniques alternatives	N₃
Score de Cormack -1	N₄
Force d'élevation du massif facial	
Normale	N₅ = 0
Augmentée	N₅ = 1
Pression laryngée	
Non appliquée	N₆ = 0
Appliquée	N₆ = 1
Mobilité des cordes vocales	
Abduction	N₇ = 0
Adduction	N₇ = 1
IDS = Somme des scores	N₁ - N₇
Reproduit depuis Adnet et al. ⁴¹	

Figure. 1. Intubation Difficulty Scale score

Une intubation difficile survient au bloc opératoire dans 13% des cas (IQR : 5-16%).⁴⁵ L'incidence d'intubations difficiles est augmentée dans des circonstances de soins d'urgences - en réanimation, aux urgences ou en préhospitalier - variant dans la littérature de 8 à 25%.^{1,46,47}

L'identification précoce des potentiels cas d'intubations difficiles pourrait permettre aux intervenants de se concentrer sur d'autres stratégies de gestion des voies aériennes, réduisant ainsi les risques associés aux tentatives multiples ou prolongées.¹⁷

1.5.2 Facteurs de risque d'intubation difficile en anesthésie

De multiples facteurs ont été identifiés comme associés à l'intubation difficile au bloc opératoire, dont une classe de Mallampati supérieure à 2, une distance thyromentale inférieure à 6,5cm, une distance sterno mentale inférieure à 12,5cm, une ouverture de bouche inférieure à 35mm, une proéminence des incisives supérieures, une mobilité mandibulaire ou cervicale inférieure à la normale, un aspect du cou court et épais, la présence d'un syndrome d'apnées du sommeil, les antécédents ORL, un IMC

supérieur à la norme.⁴⁸ Une ventilation difficile au masque est associée à un risque d'intubation difficile multiplié par 4.⁴⁹

Différents scores (Mallampati modifié, Score de Wilson, Distance Thyromentale et ouverture de bouche – présents en annexe 2) utilisés en pratique courante dans l'évaluation du risque d'intubation difficile lors des consultations préanesthésiques ne montrent qu'une sensibilité de 50% et une spécificité de 90% et ne sont pas adaptés à la médecine d'urgence.⁴⁵

1.5.3 Facteurs de risque d'intubation difficile en situation d'urgence

En réanimation, un score prédictif d'intubation difficile, le MACOCHA score (présent en annexe 3), a été développé et validé.¹¹ Les principaux prédicteurs d'intubation difficile étaient un score de Mallampati de 3 ou 4, un syndrome d'Apnées du sommeil, une raideur Cervicale, une limitation de l'Ouverture de bouche (inférieure à 3cm), la présence d'un Coma ou d'une Hypoxémie (saturation inférieure à 80%), une expérience de moins de deux ans de l'opérateur au bloc opératoire ou s'il n'était pas anesthésiste.

En préhospitalier, les principaux facteurs prédictifs d'intubation difficile rapportés dans la littérature sont du sang ou des vomissements dans les voies aériennes^{46,50-52}, une obstruction des voies aériennes^{2,51,52}, une limitation de la mobilité cervicale^{46,50-52}, une obésité^{1,50-52}, un patient intubé au sol^{1,2}, un traumatisme facial ou cervical^{1,46}, une ouverture de bouche limitée, une intubation de nuit⁵⁰, un antécédent de chirurgie ORL¹, une distance hyoidomental de moins de 3 travers de doigts², la présence d'un trismus, un score de Glasgow supérieur à 3, la présence d'un réflexe nauséux.⁴⁶

Des scores composites (PreDAIT, HEAVEN, LEMON modifié – présents en annexe 3) ayant pour but de prédire les intubations difficiles dans les situations d'urgences existent et doivent être validés en pratique courante.^{46,51-54}

2 OBJECTIFS :

2.1 OBJECTIF PRINCIPAL

L'objectif principal de cette étude était d'évaluer l'incidence et d'identifier des facteurs de risque d'intubation difficile par le médecin urgentiste (en intrahospitalier et en préhospitalier) en se basant sur la définition de l'intubation de la SFAR (une intubation est difficile lorsqu'elle nécessite plus de deux laryngoscopies et/ou la mise en œuvre d'une technique alternative).

2.2 OBJECTIF SECONDAIRE

L'objectif secondaire était de réaliser une analyse descriptive de l'intubation en médecine d'urgence en Loire Atlantique.

3 MATERIEL ET METHODES :

3.1 TYPE D'ETUDE

Il s'agit d'une étude rétrospective, multicentrique, observationnelle.

3.2 CONTEXTE DE L'ETUDE

L'étude a été conduite de janvier 2011 à décembre 2018, par le SAMU du Centre Hospitalier Universitaire de Nantes, le service d'accueil des urgences du CHU de Nantes, les urgences et le SMUR du CH de Châteaubriant ainsi que le SMUR du CH d'Ancenis.

3.2.1 Organisation des soins d'urgences nantais

Le CHU de Nantes bénéficie d'un plateau médico-chirurgical complet, son service des urgences adultes a reçu 86073 patients en 2017. A son arrivée, le patient est évalué par un infirmier « d'orientation et d'accueil » et peut également l'être par un médecin. Il est priorisé et orienté en fonction de cette évaluation et de son motif de recours aux soins. Les patients les plus graves sont dirigés vers la SAUV, qui permet de prendre en charge 4 patients simultanément. L'équipe de la SAUV est composée d'un médecin senior, d'un infirmier et d'un aide-soignant, à laquelle s'ajoute un interne en journée.

Le SAMU 44 a reçu en 2017 environ 520000 appels.⁵⁵ L'assistant de régulation médicale est le premier maillon de réponse, il accueille l'appel, recueille les coordonnées et les informations patient. Il qualifie le motif d'appel et le priorise en fonction de la gravité identifiée. L'appel est ensuite réglé par un médecin. Chaque étape peut provoquer l'envoi de moyens adaptés, et notamment d'une équipe SMUR pour les patients les plus graves.

Le SMUR nantais dispose de trois équipes disponibles en permanence, composées pour chacune d'un ambulancier, d'un infirmier et d'un médecin. Le moyen de locomotion peut être une unité mobile hospitalière, un véhicule médicalisé léger ou un hélicoptère. En journée, une équipe déportée est également présente au CH d'Ancenis, à l'est de Nantes.

En 2017, le SMUR de Nantes a assuré 2557 interventions primaires terrestres, 1305 interventions secondaires terrestres et 552 transferts terrestres infirmiers inter-hospitaliers. Une équipe SMUR est présente en permanence au CH de Chateaubriant, équipée d'un véhicule médicalisé léger.

3.2.2 Protocole d'intubation

La maîtrise invasive des voies aériennes est protocolisée dans nos services d'urgences. Pour tous les patients ayant une activité cardiaque, l'induction en séquence rapide est fortement recommandée, associant un hypnotique et un curare. L'intubation orotrachéale est tentée après une pré-oxygénation au masque à haute concentration, au BAVU ou par VNI. En l'absence d'activité cardiaque, aucune sédation n'est entreprise. Le positionnement trachéal de la sonde d'intubation est confirmé par capnographie.

En cas de difficulté lors de la tentative d'intubation, les opérateurs sont encouragés à suivre un algorithme décisionnel (présent en annexe 4).⁵⁶ La première étape en cas d'impossibilité d'intubation orotrachéale par laryngoscopie directe classique consiste à optimiser les conditions d'intubation : position amendée de Jackson, hyperextension de la tête, manipulation externe du larynx (BURP), changement de lame, puis utilisation du mandrin long béquillé. La seconde étape préconise l'utilisation d'un dispositif de ventilation et d'intubation en aveugle, le masque laryngé Fastrach. En cas d'impossibilité de ventiler le malade malgré les étapes précédentes, le dernier recours recommandé est l'abord sous glottique (cricothyroïdotomie).

3.3 DEROULEMENT DE L'ETUDE

3.3.1 Recueil de données - Registre Intubation SMUR-Urgences

Chaque intubation réalisée en intervention SMUR ou aux urgences est précisément décrite par le clinicien ayant réalisé le geste. Au retour d'intervention (SMUR) ou immédiatement à l'issue du geste (Urgences), le médecin ayant procédé réalise la saisie directement dans une annexe de notre dossier médical informatisé ISU. L'annexe est un formulaire électronique développé sous LimeSurvey V3 (le questionnaire est présent en annexe 5) et défendant 240 paramètres avec 92% de champs fermés et plus de 200 tests de cohérence pour un datamanagement optimal. L'exhaustivité a été mesurée de manière aléatoire chaque année et approche 98% en préhospitalier et 83% aux urgences. Le recueil des données est rigoureusement prospectif avec un délai d'implémentation maximal de la base de 48h pour limiter les biais mémoriels. Lors de la relecture des dossiers SMUR le médecin référent du jour réalise une relance auprès du clinicien.

L'annexe comporte des données sur les caractéristiques épidémiologiques des patients, sur les circonstances du geste, sur les critères d'intubation ou de ventilation difficile, sur les techniques de préoxygénation, de sédation et de curarisation employées, sur la technique de maîtrise des voies aériennes et sur les modes ventilatoires. 74% des 38 items identifiés par un collège d'experts en 2018 nécessaires à la comparaison des études concernant l'intubation préhospitalière y sont inclus.⁵⁷

Les intubations renseignées dans le RISU sur la période de 01/01/2011 au 31/12/2018 ont été incluses.

3.3.2 Création de la variable « Intubation difficile »

Pour chaque patient, nous avons utilisé la définition « une intubation est difficile si elle nécessite plus de deux laryngoscopies et/ou la mise en œuvre d'une technique alternative », pour créer une variable « intubation difficile ». Le score IDS a également été calculé pour chaque intubation.^{1,41}

3.4 ANALYSE STATISTIQUE

Les analyses ont été réalisées sur SAS v.9.4 et sur R v.3.6.1 pour l'analyse des forêts aléatoires. Le seuil de significativité a été fixé à 5%.

L'ensemble des données a été décrit en fonction de l'intubation difficile et de façon globale. Les données ont été décrites par l'effectif et le pourcentage de chaque modalité pour les variables qualitatives et par le minimum, maximum, moyenne, écart-type et quartiles pour les variables quantitatives.

La recherche de facteurs de risque d'intubation difficile a été réalisée par une première étape de hiérarchisation des variables explicatives, fondée sur une quantification de l'importance des effets sur la variable réponse.

Le classement des variables selon l'importance de leur effet par rapport à la variable réponse, l'intubation difficile, a été réalisée à l'aide d'une méthode d'apprentissage statistique (machine learning) : les forêts aléatoires (package randomForest de R).

Une deuxième étape a consisté en une analyse univariée puis multivarié des variables à l'aide d'une régression logistique.

En vue de la réalisation d'un modèle multivarié, une sélection des variables à introduire a été réalisée à partir de la hiérarchisation des variables en fonction de l'importance et de l'analyse univariée. Seules les variables, à partir de l'analyse univariée, avec une p-valeur<0.20 ont été sélectionnées.

Le modèle multivarié a été construit à partir d'une méthode pas à pas ascendante.

4 RESULTATS

Pendant la période de l'étude, 3435 intubations ont été renseignées dans le RISU. 8 intubations (0.23%) ayant eu lieu en réanimation ont été exclues, ainsi qu'une intubation dont les données étaient aberrantes. 3426 intubations ont été analysées.

4.1 DESCRIPTION DE LA POPULATION GENERALE

4.1.1 Caractéristiques : Liées aux patients

Les caractéristiques liées aux patients sont décrites dans le tableau 1. Celles liées aux facteurs prédictifs d'intubation impossible, de ventilation au masque facial ou d'intubation difficile sont présentes dans le tableau 2.

Tableau 1. Caractéristiques générales de la population liées au patient ($n = 3426$ patients)

	Caractéristiques	Effectif (%) Total N=3426
Sexe		
Masculin		2314 (67.54)
Féminin		1110 (32.40)
Non renseigné		2 (0.06)
Age		
Moyen (en années) \pm SD		55.17 \pm 19,88
> à 8 ans		3347 (98.15)
\leq à 8 ans		63 (1.85)
Poids moyen (en kg) \pm SD		74.52 \pm 18.30
Taille moyenne (en cm) \pm SD		169.99 \pm 14,66
Indice de Masse corporelle :		
Moyen en $\text{kg}/\text{m}^2 \pm$ SD		25.71 \pm 5.92
< 16.5		31 (0.95)
16.5 - 18.5		99 (3.04)
18.5 - 25		1628 (49.95)
25 - 30		1043 (32.00)
30 - 35		294 (9.02)
35 - 40		92 (2.82)
> 40		72 (2.21)
Motif principal d'intubation		
Arrêt Cardio-respiratoire		1553 (45.33)
Détresse neurologique		1430 (41.74)
Détresse neurologique (ACR récupéré avant intubation)		103 (3.01)
Détresse respiratoire		216 (6.30)
Détresse hémodynamique		44 (1.28)
Analgesie (dont brûlure)		60 (1.75)
Autre		20 (0.58)
Score de Glasgow		(Non renseigné : n = 2001)
Moyen avant intubation \pm SD		5.10 \pm 2.25
< 8		1232 (86.46)
\geq 8		193 (13.54)

SD : écart type ; ACR : Arrêt cardio-respiratoire

Tableau 2. Critères d'intubation impossible, de ventilation au masque difficile ou d'intubation difficile - population générale ($n = 3426$ patients)

	Caractéristiques	Effectif (%) Total N=3426
Critères d'intubation impossible		
Antécédent d'échec d'intubation : Oui		47 (1.37)
Non		345 (10.07)
Inconnu		3034 (88.56)
Ouverture de bouche inférieure à 2cm : Oui		95 (2.77)
Non		2549 (74.40)
N/A		782 (22.83)
Dysmorphie faciale sévère : Oui		11 (0.32)
Non		2627 (76.68)
N/A		788 (23.00)
Rachis bloqué en flexion : Oui		27 (0.79)
Non		2610 (76.18)
N/A		789 (23.03)
Absence de critère d'IOT impossible : Oui		3320 (96.91)
Non		99 (2.89)
N/A		7 (0.20)
Critères de ventilation au masque facial difficile		
Obésité : Oui		576 (16.81)
Non		2254 (65.79)
N/A		596 (17.40)
Patient édenté : Oui		356 (10.39)
Non		2456 (71.69)
N/A		614 (17.92)
Barbu : Oui		296 (8.64)
Non		2510 (73.26)
N/A		620 (18.10)
Aucun critère de VMF difficile présent : Oui		2488 (72.62)
Non		892 (26.04)
N/A		46 (1.34)
Facteurs prédictifs d'intubation difficile		
Antécédent de chirurgie ou pathologie ORL/Faciale : Oui		55 (1.61)
Non		876 (25.57)
N/A		2495 (72.83)
Limitation de la protrusion mandibulaire : Oui		170 (4.96)
Non		1341 (39.14)
N/A		1915 (55.90)
Traumatisme du rachis cervical avéré ou suspecté : Oui		468 (13.66)
Non		2259 (65.94)
N/A		699 (20.40)
Traumatisme maxillo-facial : Oui		112 (3.27)
Non		2604 (76.01)
N/A		710 (20.72)
Pathologie / Néoplasie ORL : Oui		55 (1.61)
Non		2657 (77.55)
N/A		714 (20.84)
Brûlure de la face et du cou : Oui		29 (0.85)
Non		2683 (78.31)
N/A		714 (20.84)
Absence de facteur prédictif d'intubation difficile : Oui		2905 (84.79)
Non		501 (14.62)
N/A		20 (0.58)

N/A : Non Applicable ; IOT : Intubation Orotrachéale ; ORL : Otorhinolaryngologie ; VMF : Ventilation au masque facial

4.1.2 Caractéristiques : Circonstances d'intervention

Les caractéristiques liées aux circonstances d'intervention sont rapportées dans le tableau 3. Dans la figure 2 sont représentées les valeurs de l'échelle d'auto-évaluation du ressenti de l'accès aux voies aériennes supérieures dans la population générale.

Tableau 3. Caractéristiques de la population liées à l'intervention (n = 3426 patients)

Caractéristiques	Effectif (%) Total N=3426
Intubation en SMUR	3060 (89.32)
Intubation aux Urgences	366 (10.68)
Type d'intervention	
Médicale	2785 (81.29)
Traumatique	641 (18.71)
Par quel CH, CHU ou SMUR	
CHU de Nantes	3326 (97.08)
CH de Chateaubriant	88 (2.57)
CH d'Ancenis	12 (0.35)
Lieu d'intervention	
Domicile	1768 (51.61)
Voie publique	712 (20.78)
Etablissement hospitalier/clinique	474 (13.84)
Dans le VSAV ou l'ambulance	195 (5.69)
Lieu public (Dont lieu de travail)	199 (5.81)
Prison / Etablissement pénitencier	29 (0.85)
Complexe sportif	21 (0.61)
Aéroport	12 (0.35)
Autre	16 (0.47)
Heure d'intubation	
8h30 - 18h30	1953 (57.09)
18h30 - 0h00	822 (24.03)
0h00 - 8h30	646 (18.88)
Position du patient	
Décubitus dorsal dans un lit/civière/brancard	1944 (56.74)
Décubitus dorsal au sol	1448 (42.27)
Assis	24 (0.70)
Décubitus ventral *	10 (0.29)

* avec impossibilité de retournement (ou dorsal sans accès aisés aux VAS) ; SMUR : Service Mobile d'Urgence et de Réanimation ; CH : Centre Hospitalier ; CHU : Centre Hospitalier Universitaire ; VSAV : Véhicule de secours et d'assistance aux victimes ; VAS : Voies aériennes supérieures

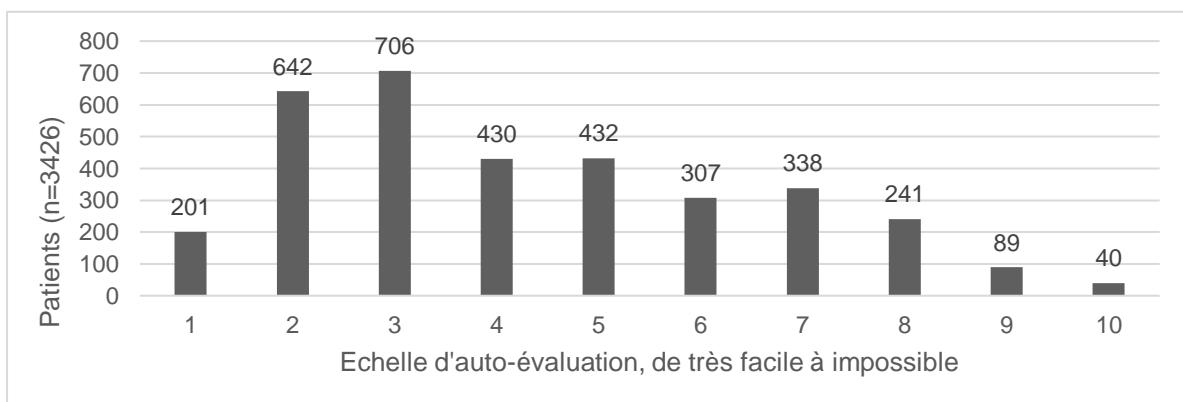


Figure 2. Ressenti de l'accès aux voies aériennes supérieures, population générale

4.1.3 Caractéristiques : Pré-oxygénation, induction, risque d'inhalation

Les caractéristiques de la population générale, liées aux techniques de pré-oxygénation, d'induction et au risque d'inhalation pendant le geste sont rapportées dans le tableau 4.

Tableau 4. Caractéristiques de la population générale - Préoxygénation, induction - Risque d'inhalation ($n = 3426$ patients)

Caractéristiques	Effectif (%) Total N=3426
Technique de pré-oxygénation employée	
Non renseigné	31
Aucune pré-oxygénation	264 (7.78)
VC - BAVU	1129 (33.25)
VS - BAVU	1550 (45.66)
VS - Masque Haute Concentration	402 (11.84)
VS - AI / Autre CPAP	50 (1.47)
Monitorage de la saturation capillaire	
N/A	40 (1.17)
Oui	1957 (57.12)
Non	1429 (41.71)
Technique(s) de sédation / anesthésie employée	
Induction en Séquence Rapide	1878 (54.82)
Aucune sédation ou anesthésie	1521 (44.40)
Autre	27 (0.79)
Utilisation d'un hypnotique	
Oui	1887 (55.08)
Non	1539 (44.92)
Hypnotique employé	
Etomidate	1663 (92.24)
Kétamine	82 (4.55)
Thiopental	42 (2.33)
Propofol	1 (0.06)
Mixte	11 (0.61)
Autre	4 (0.22)
Utilisation d'un curare	
Oui	1881 (54.90)
Non	1545 (45.10)
Traces de vomissement/sang/sécrétions avant exposition	
Oui	1727 (50.42)
Non	1698 (49.58)
Manoeuvre de Sellick pendant intubation	
Oui	119 (3.48)
Non	3305 (96.52)
Constat de Vomissement/sang/sécrétions pendant le geste d'intubation	
Oui	713 (20.82)
Non	2712 (79.18)

CPAP : ventilation à pression positive continue ; BAVU : ballon autoremplisseur à valve unidirectionnelle ; VS : Ventilation spontanée ; VC : Volume contrôlé ; AI : Aide inspiratoire ; N/A : Non applicable

4.1.4 Caractéristiques : Réalisation du geste par le premier opérateur

Les caractéristiques liées à la réalisation du geste par le premier opérateur sont présentées dans le tableau 5.

Tableau 5. Caractéristiques de la population générale - Réalisation du geste par le premier opérateur (n = 3426 patients)

Caractéristiques	Effectif (%) Total N=3426
Statut du premier opérateur	
Assistant - Chef de Clinique	782 (22.83)
Interne	986 (28.78)
Praticien Hospitalier	1658 (48.39)
Geste réalisé	
Intubation NT sous contrôle laryngoscopique	10 (0.29)
Une intubation Naso-trachéale à l'aveugle	5 (0.15)
Une intubation Oro-trachéale	3408 (99.56)
Manche du laryngoscope utilisé	
Manche court	392 (11.45)
Manche long	3032 (88.55)
Utilisation du Mandrin court	
N/A	2 (0.06)
Oui	46 (1.34)
Non	3378 (98.60)
Lame de laryngoscope utilisée	
Lame courbe de Macintosh - Taille 1 ou 2	33 (0.96)
Lame courbe de Macintosh - Taille 3	594 (17.35)
Lame courbe de Macintosh - Taille 4	2762 (80.67)
Lame droite de Miller	35 (1.02)
Position amendée de Jackson	
N/A	113 (3.30)
Oui	349 (10.19)
Non	2964 (86.51)
Manoeuvre laryngée externe (BURP)	
N/A	75 (2.19)
Oui	1054 (30.76)
Non	2297 (67.05)
Utilisation de la Pince de Magill	
N/A	1 (0.03)
Oui	89 (2.60)
Non	3336 (97.37)
Score de Cormack et Lehane *	
Cormack 1	1296 (37.84)
Cormack 2	1183 (34.54)
Cormack 3	702 (20.50)
Cormack 4	244 (7.12)
Force d'élévation du massif facial	
Elevée	651 (19.24)
Normale	2733 (80.76)
Position des cordes vocales	
En abduction	2316 (94.61)
En adduction ou non visibles	132 (5.39)

* à la première laryngoscopie ; NT : Nasotrachéale ; N/A : Non applicable

4.1.5 Caractéristiques : Méthodes alternatives par le premier opérateur

Les caractéristiques de la population générale liées à l'utilisation d'une méthode alternative par le premier opérateur sont rapportées dans le tableau 6.

Tableau 6. Caractéristiques de la population générale - méthodes alternatives par le premier opérateur ($n = 3426$ patients)

Caractéristiques	Effectif (%) Total N=3426
Utilisation du MLB	
N/A	1 (0.03%)
Oui	723 (21.10%)
Non	2702 (78.87%)
À partir de quelle laryngoscopie	
1	n = 722 237 (32.83%)
2	415 (57.48%)
3	70 (9.70%)
Succès de l'intubation avec le MLB	
Oui	543 (15.85%)
Non	176 (5.14%)
Utilisation du masque laryngé (Fastrach)	
Oui	76 (2.22%)
Non	3349 (97.75%)
Succès de la pose du masque laryngé (Fastrach)	
Oui	63 (1.84%)
Non	13 (0.38%)
Réalisation d'une cricothyroidotomie	
Oui	16 (0.47%)
Non	3409 (99.50%)
Succès de la cricothyroidotomie	
N/A	3410 (99.53%)
Oui	10 (0.29%)
Non	6 (0.18%)

N/A : Non applicable ; MLB : Mandrin Long Béquillé

4.1.6 Caractéristiques : Changement d'opérateur, geste, techniques alternatives

Parmi les 3426 intubations, 350 ont nécessité au moins un changement d'opérateur, les caractéristiques concernant la réalisation du geste dans ces cas sont rapportées dans le tableau 7. Les caractéristiques liées à l'utilisation d'une méthode alternative par le second opérateur sont décrites dans le tableau 8.

Tableau 7. Caractéristiques de la population générale - Réalisation du geste par le second opérateur (n = 3426 patients)

Caractéristiques	Effectif (%) Total N=3426
Nombre d'opérateurs intervenus	
1	3076 (89.78)
2	334 (9.75)
3 ou plus	16 (0.47)
Changement d'opérateur	
Interne vers un séniор	308 (8.99)
Sénior vers un séniор	53 (1.55)
Statut du 2eme opérateur	N = 350
Assistant - Chef de Clinique	85 (24.29)
Interne	4 (1.14)
Praticien Hospitalier	261 (74.57)
Recours à une technique alternative immédiate *	
N/A	16 (4.57)
Oui	16 (4.57)
Non	318 (90.86)
Manche du laryngoscope utilisé	
Manche court	50 (14.97)
Manche long	284 (85.03)
Utilisation du Mandrin court	
N/A	16 (4.57)
Oui	2 (0.57)
Non	332 (94.86)
Lame de laryngoscope utilisée	
Lame courbe de Macintosh - Taille 1 ou 2	4 (1.20)
Lame courbe de Macintosh - Taille 3	49 (14.67)
Lame courbe de Macintosh - Taille 4	276 (82.63)
Lame droite de Miller	5 (1.50)
Geste réalisé	
Intubation NT sous contrôle laryngoscopique	2 (0.60)
Une intubation Naso-trachéale à l'aveugle	1 (0.30)
Une intubation Oro-trachéale	331 (99.10)
Score de Cormack et Lehanne	
Cormack 1	87 (26.05)
Cormack 2	112 (33.53)
Cormack 3	95 (28.44)
Cormack 4	40 (11.98)
Position amendée de Jackson	
N/A	30 (8.57)
Oui	35 (10.00)
Non	285 (81.43)
Manoeuvre laryngée externe (BURP)	
N/A	24 (6.86)
Oui	138 (39.43)
Non	188 (53.71)
Utilisation de la Pince de Magill	
N/A	16 (4.57)
Oui	10 (2.86)
Non	324 (92.57)

* Recours immédiat à une technique alternative, sans tentative de laryngoscopie directe ; NT : Nasotrachéale ; N/A : Non applicable

Tableau 8. Caractéristiques de la population générale - Méthodes alternatives par le second opérateur (n = 350 patients)

Caractéristiques	Effectif (%) n=350
Utilisation du MLB	
N/A	17 (4.86)
Oui	141 (40.29)
Non	192 (54.86)
À partir de quelle laryngoscopie	
1	74 (52.48)
2	54 (38.30)
3 ou plus	12 (8.51)
Succès de l'intubation avec le MLB	
Oui	110 (31.43)
Non	32 (9.14)
Utilisation du masque laryngé (Fastrach)	
Oui	31 (8.86)
Non	318 (90.86)
Succès de la pose du masque laryngé (Fastrach)	
Oui	24 (6.86)
Non	7 (2.00)
Réalisation d'une cricothyroidotomie	
Oui	6 (1.71)
Non	342 (97.71)
Succès de la cricothyroidotomie	
N/A	344 (98.29)
Oui	5 (1.43)
Non	1 (0.29)

MLB : Mandrin Long Béquillé ; N/A : Non applicable

4.1.7 Caractéristiques : Finalité, devenir du patient, tous opérateurs confondus

Les caractéristiques liées à la finalité de la maîtrise des voies aériennes, tous opérateurs confondus, sont rapportées dans le tableau 9.

Tableau 9. Caractéristiques de la population générale - Tous opérateurs, devenir du patient (n = 3426 patients)

Caractéristiques	Effectif (%) Total N=3426
Succès de la maîtrise des voies aériennes	
Oui	3390 (98.95)
Non	36 (1.05)
Nombre de laryngoscopies tous opérateurs confondus	
Min-Max	[0.00;11.00]
Moyenne	1.49
Ecart-type	0.83
Médiane	1.00
Q1-Q3	[1.00;2.00]
First pass success *	2109 (61.56)
Devenir du patient	
Admission hospitalière	2358 (68.83)
Décès	1068 (31.17)

* succès de l'intubation dès la première laryngoscopie, sans utilisation de méthode alternative

4.2 RESULTAT PRINCIPAL : INCIDENCE D'INTUBATION DIFFICILE

L'incidence d'intubations difficiles dans notre cohorte - avec comme définition qu'une intubation est difficile lorsqu'elle nécessite plus de deux laryngoscopies et/ou la mise en œuvre d'une technique alternative – est de 26.44%. 906 intubations ont été classées comme difficiles.

Parmi elles, 536 (59.16%) ont exigé l'utilisation d'une technique alternative avant la troisième laryngoscopie. 370 (40.83%) ont nécessité 3 laryngoscopies ou plus (et l'utilisation - ou non - d'une technique alternative).

La distribution du score IDS, calculé pour chaque intubation, est présentée en figure 3. 13.08% ($n = 448$) des intubations avaient un score IDS supérieur à 5.

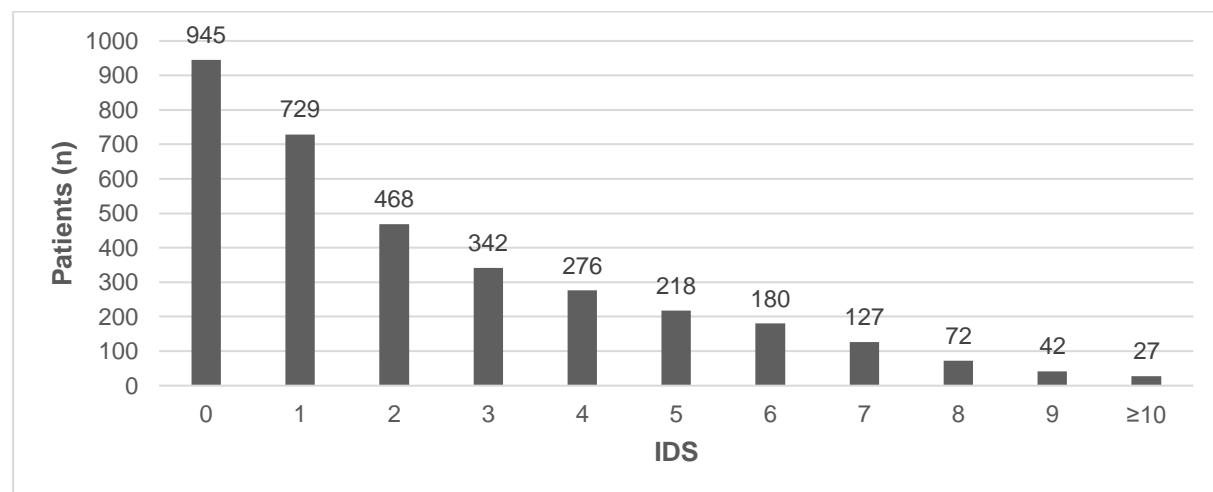


Figure 3. Distribution du score IDS (Intubation Difficulty Scale) chez les 3426 patients intubés

4.3 RECHERCHE DE FACTEURS DE RISQUE D'INTUBATION DIFFICILE

4.3.1 Analyse univariée : Caractéristiques liées aux patients

Dans les tableaux 10 et 11 sont rapportés les résultats de l'analyse univariée comparant les intubations simples et les intubations difficiles – pour les caractéristiques liées aux patients. Ceux liés aux facteurs prédictifs d'intubation impossible sont présents dans le tableau 12.

Tableau 10. Analyse univariée - Caractéristiques liées aux patients : sexe, âge, poids, taille, IMC

Variable (vs variable utilisée dans l'analyse univariée)	Intubation simple (%) N=2520	Intubation Difficile (%) N = 906	OR	IC 95 %	p-value
Sexe					
Masculin (vs féminin)	1691 (67.10)	623 (68.76)	1.08	[0.92 ; 1.27]	0.3459
Féminin	828 (32.86)	282 (31.13)			
Non renseigné	1 (0.04)	1 (0.11)			
Age					
Moyen (en années) ± SD	54.97 ± 20.07	55.72 ± 19.36			
> à 8 ans	2460 (98.09)	887 (98.34)			
≤ à 8 ans (vs > à 8 ans)	48 (1.91)	15 (1.66)	0.87	[0.48 ; 1.56]	0.6316
Poids moyen (en kg) ± SD	73.55 ± 17.28	77.22 ± 20.63			
Taille moyenne (en cm) ± SD	169.96 ± 14.48	170.09 ± 15.14	1.00	[1.00 ; 1.01]	0.8264
Indice de Masse corporelle :					
Moyen en kg/m ² ± SD	25.34 ± 5.03	26.74 ± 7.78			
< 16.5 (vs 18.5 - 25)	23 (0.96)	8 (0.92)	1.16	[0.51 ; 2.61]	0.7232
16.5 - 18.5 (vs 18.5 - 25)	81 (3.39)	18 (2.07)	0.74	[0.44 ; 1.25]	0.2596
18.5 - 25	1252 (52.41)	376 (43.22)	1.34	[1.12 ; 1.60]	0.0012
25 - 30 (vs 18.5 - 25)	744 (31.14)	299 (34.37)	1.72	[1.31 ; 2.24]	<.0001
30 - 35 (vs 18.5 - 25)	194 (8.12)	100 (11.49)	2.24	[1.45 ; 3.45]	0.0003
35 - 40 (vs 18.5 - 25)	55 (2.30)	37 (4.25)	2.66	[1.65 ; 4.30]	<.0001
> 40 (vs 18.5 - 25)	40 (1.67)	32 (3.68)			

OR : Odds Ratio ; IC : intervalle de confiance ; SD : écart type ; ACR : Arrêt cardio-respiratoire

Tableau 11. Analyse univariée - Caractéristiques liées aux patients : motif d'intubation, score de Glasgow

Variable (vs variable utilisée dans l'analyse univariée)	Intubation simple (%) N=2520	Intubation Difficile (%) N = 906	OR	IC 95 %	p-value
Motif principal d'intubation					
Arrêt cardio-respiratoire (vs détresse neurologique)	1142 (45.32)	411 (45.36)	1.01	[0.86 ; 1.19]	0.9156
Détresse neurologique	1054 (41.83)	376 (41.50)			
Détresse neurologique (ACR récupéré avant intubation) (vs détresse neurologique)	75 (2.98)	28 (3.09)	1.05	[0.67 ; 1.64]	0.8429
Détresse respiratoire (vs détresse neurologique)	160 (6.35)	56 (6.18)	0.98	[0.71 ; 1.36]	0.9088
Détresse hémodynamique (vs détresse neurologique)	29 (1.15)	15 (1.66)	1.45	[0.77 ; 2.74]	0.2509
Algésie (dont brûlure) (vs détresse neurologique)	45 (1.79)	15 (1.66)	0.93	[0.52 ; 1.70]	0.8235
Autre (vs détresse neurologique)	15 (0.60)	5 (0.55)	0.93	[0.34 ; 2.59]	0.8962
Score de Glasgow					
Moyen avant intubation ± SD	5.08 ± 2.21	5.14 ± 2.37			
< 8 (vs ≥ 8)	914 (87.05)	318 (84.80)	0.83	[0.59 ; 1.16]	0.2754
≥ 8	136 (12.95)	57 (15.20)			
Non renseigné	1470	531			

OR : Odds Ratio ; IC : intervalle de confiance ; SD : écart type ; ACR : Arrêt cardio-respiratoire

Tableau 12. Analyse univariée - Critères prédictifs d'intubation impossible

Variable (vs variable utilisée dans l'analyse univariée)	Intubation simple (%) N=2520	Intubation Difficile (%) N = 906	OR	IC 95 %	p-value
Critères d'intubation impossible					
Antécédent d'échec d'intubation :					0.0863
Oui (vs non)	34 (1.35)	13 (1.43)	1.40	[0.70 ; 2.79]	0.3383
Non	271 (10.75)	74 (8.17)			
Inconnu (vs non)	2215 (87.90)	819 (90.40)	1.35	[1.03 ; 1.77]	0.0274
Ouverture de bouche inférieure à 2cm : Oui (vs non)	38 (1.51)	57 (6.29)	4.75	[3.12 ; 7.23]	<.0001
Non	1937 (76.87)	612 (67.55)			
N/A	545 (21.63)	237 (26.16)			
Dysmorphie faciale sévère : Oui (vs non)	4 (0.16)	7 (0.77)	5.23	[1.52 ; 17.91]	0.0085
Non	1968 (78.10)	659 (72.74)			
N/A	548 (21.75)	240 (26.49)			
Rachis bloqué en flexion : Oui (vs non)	6 (0.24)	21 (2.32)	10.67	[4.29 ; 26.54]	<.0001
Non	1966 (78.02)	644 (71.08)			
N/A	548 (21.75)	241 (26.60)			
Absence de critère d'IOT impossible : Oui (vs non)	2480 (98.41)	840 (92.72)	0.20	[0.13 ; 0.31]	<.0001
Non	37 (1.47)	62 (6.84)			
N/A	3 (0.12)	4 (0.44)			

OR : Odds Ratio ; IC : intervalle de confiance ; N/A : Non Applicable ; IOT : Intubation Orotrachéale

Dans le tableau 13 sont rapportés les résultats de l'analyse univariée concernant les facteurs prédictifs de ventilation au masque facial difficile et d'intubation difficile en urgence.

Tableau 13. Analyse univariée - Critères prédictifs de ventilation au masque difficile et d'intubation difficile en urgence

Variable (vs variable utilisée dans l'analyse univariée)	Intubation simple (%) N=2520	Intubation Difficile (%) N = 906	OR	IC 95 %	p-value
Critères de ventilation au masque facial difficile					
Obésité : Oui (vs non)					
Non	349 (13.85)	227 (25.06)	2.25	[1.85 ; 2.74]	<.0001
N/A	1749 (69.40)	505 (55.74)			
	422 (16.75)	174 (19.21)			
Patient édenté : Oui (vs non)					
Non	260 (10.32)	96 (10.60)	1.08	[0.84 ; 1.38]	0.5621
N/A	1829 (72.58)	627 (69.21)			
	431 (17.10)	183 (20.20)			
Barbu : Oui (vs non)					
Non	201 (7.98)	95 (10.49)	1.42	[1.10 ; 1.85]	0.0079
N/A	1884 (74.76)	626 (69.09)			
	435 (17.26)	185 (20.42)			
Aucun critère de VMF difficile présent : Oui (vs non)					
Non	1899 (75.36)	589 (65.01)	0.61	[0.52 ; 0.72]	<.0001
N/A	592 (23.49)	300 (33.11)			
	29 (1.15)	17 (1.88)			
Facteurs prédictifs d'intubation difficile					
Antécédent de chirurgie ou pathologie					
ORL/Faciale :					
Oui (vs non)	24 (0.95)	31 (3.42)	4.07	[2.34 ; 7.09]	<.0001
Non	665 (26.39)	211 (23.29)			
Ne sait pas (vs non)	1831 (72.66)	664 (73.29)	1.14	[0.96 ; 1.37]	0.1424
Limitation de la protrusion mandibulaire :					
Oui (vs non)	62 (2.46)	108 (11.92)	5.72	[4.08 ; 8.01]	<.0001
Non	1028 (40.79)	313 (34.55)			
Ne sait pas (vs non)	1430 (56.75)	485 (53.53)	1.11	[0.95 ; 1.31]	0.1949
Traumatisme du rachis cervical avéré ou suspecté : Oui (vs non)					
Non	289 (11.47)	179 (19.76)	2.00	[1.62 ; 2.47]	<.0001
N/A	1725 (68.45)	534 (58.94)			
	506 (20.08)	193 (21.30)			
Traumatisme maxillo-facial : Oui (vs non)					
Non	63 (2.50)	49 (5.41)	2.30	[1.57 ; 3.38]	<.0001
N/A	1946 (77.22)	658 (72.63)			
	511 (20.28)	199 (21.96)			
Pathologie / Néoplasie ORL : Oui (vs non)					
Non	20 (0.79)	35 (3.86)	5.19	[2.98 ; 9.05]	<.0001
N/A	1987 (78.85)	670 (73.95)			
	513 (20.36)	201 (22.19)			
Brûlure de la face et du cou : Oui (vs non)					
Non	20 (0.79)	9 (0.99)	1.29	[0.58 ; 2.84]	0.5318
N/A	1988 (78.89)	695 (76.71)			
	512 (20.32)	202 (22.30)			
Absence de facteur prédictif d'Intubation Difficile : Oui (vs non)					
Non	2211 (87.74)	694 (76.60)	0.47	[0.38 ; 0.57]	<.0001
N/A	300 (11.90)	201 (22.19)			
	9 (0.36)	11 (1.21)			

OR : Odds Ratio ; IC : intervalle de confiance ; N/A : Non Applicable ; ORL : Otorhinolaryngologie ; IOT : Intubation Orotrachéale ; VMF : Ventilation au masque facial

4.3.2 Analyse univariée : Caractéristiques liées aux circonstances d'intervention

Dans les tableaux 14 et 15 sont rapportés les résultats de l'analyse univariée comparant intubations simples et intubations difficiles pour les caractéristiques liées aux circonstances d'intervention.

Tableau 14. Analyse univariée - Caractéristiques liées aux circonstances d'intervention

Variable (vs variable utilisée dans l'analyse univariée)	Intubation simple (%) N=2520	Intubation Difficile (%) N = 906	OR	IC 95 %	p-value
Intubation en SMUR (vs aux Urgences)	2238 (88.81)	822 (90.73)	1.23	[0.95 ; 1.59]	0.1093
Intubation aux Urgences	282 (11.19)	84 (9.27)			
Type d'intervention					
Médicale	2092 (83.02)	693 (76.49)			
Traumatique (vs médicale)	428 (16.98)	213 (23.51)	1.50	[1.25 ; 1.81]	<.0001
Par quel CH, CHU ou SMUR					0.0425
CHU de Nantes	2437 (96.71)	889 (98.12)			
CH de Chateaubriant (vs CHU de Nantes)	75 (2.98)	13 (1.43)	0.48	[0.26 ; 0.86]	0.0140
CH d'Ancenis (vs CHU de Nantes)	8 (0.32)	4 (0.44)	1.37	[0.41 ; 4.56]	0.6074
Lieu d'intervention					0.8721
Domicile (vs Etablissement Hospitalier/Clinique)	1290 (51.19)	478 (52.76)	1.17	[0.93 ; 1.48]	0.1907
Voie publique (vs Etablissement Hospitalier/Clinique)	526 (20.87)	186 (20.53)	1.12	[0.85 ; 1.46]	0.4213
Etablissement hospitalier/c clinique	360 (14.29)	114 (12.58)			
Dans le VSAV ou l'ambulance (vs Etablissement Hospitalier/Clinique)	141 (5.60)	54 (5.96)	1.21	[0.83 ; 1.77]	0.3240
Lieu public (Dont lieu de travail) (vs Etablissement Hospitalier/Clinique)	144 (5.71)	55 (6.07)	1.21	[0.83 ; 1.76]	0.3278
Prison / Etablissement pénitencier (vs Etablissement Hospitalier/Clinique)	24 (0.95)	5 (0.55)	0.66	[0.25 ; 1.77]	0.4070
Complexe sportif (vs Etablissement Hospitalier/Clinique)	16 (0.63)	5 (0.55)	0.99	[0.35 ; 2.75]	0.9798
Aéroport (vs Etablissement Hospitalier/Clinique)	8 (0.32)	4 (0.44)	1.58	[0.47 ; 5.34]	0.4625
Autre (vs Etablissement Hospitalier/Clinique)	11 (0.44)	5 (0.55)	1.43	[0.49 ; 4.22]	0.5110

OR : Odds Ratio ; IC : intervalle de confiance ; SMUR : Service Mobile d'Urgence et de Réanimation ; CH : Centre Hospitalier ; CHU : Centre Hospitalier Universitaire ; VSAV : Véhicule de secours et d'assistance aux victimes

Tableau 15. Analyse Univariée - Caractéristiques liées aux circonstances d'intervention : heure, position, ressenti accès aux VAS

Variable (vs variable utilisée dans l'analyse univariée)	Intubation simple (%) N=2520	Intubation Difficile (%) N = 906	OR	IC 95 %	p-value
Heure d'intubation					
8h30 - 18h30	1429 (56.80)	524 (57.90)			0.6370
18h30 - 0h00 (vs 8h30 - 18h30)	615 (24.44)	207 (22.87)	0.92	[0.76 ; 1.11]	0.3683
0h00 - 8h30 (vs 8h30 - 18h30)	472 (18.76)	174 (19.23)	1.01	[0.82 ; 1.23]	0.9586
Position du patient					
Décubitus dorsal dans un lit/civière/brancard	1456 (57.78)	488 (53.86)			0.0814
Décubitus dorsal au sol (vs Décubitus dorsal dans un lit)	1043 (41.39)	405 (44.70)	1.16	[0.99 ; 1.35]	0.0609
Assis (vs Décubitus dorsal dans un lit)	16 (0.64)	8 (0.88)	1.49	[0.64 ; 3.51]	0.3590
Décubitus ventral * (vs Décubitus dorsal dans un lit)	5 (0.20)	5 (0.55)	2.98	[0.86 ; 10.34]	0.0853
Ressenti de l'accès aux VAS †					
			1.39	[1.34 ; 1.44]	<.0001

* avec impossibilité de retournement (ou dorsal sans accès aisément aux VAS) ; † Echelle d'auto-évaluation, de très facile à impossible ; OR : Odds Ratio ; IC : intervalle de confiance ; SMUR : Service Mobile d'Urgence et de Réanimation ; CH : Centre Hospitalier ; CHU : Centre Hospitalier Universitaire ; VSAV : Véhicule de secours et d'assistance aux victimes ; VAS : Voies aériennes supérieures

Dans la figure 4 sont retranscrites les valeurs de l'échelle d'auto-évaluation du ressenti de l'accès aux voies aériennes supérieures par l'opérateur, pour les intubations simples et difficiles.

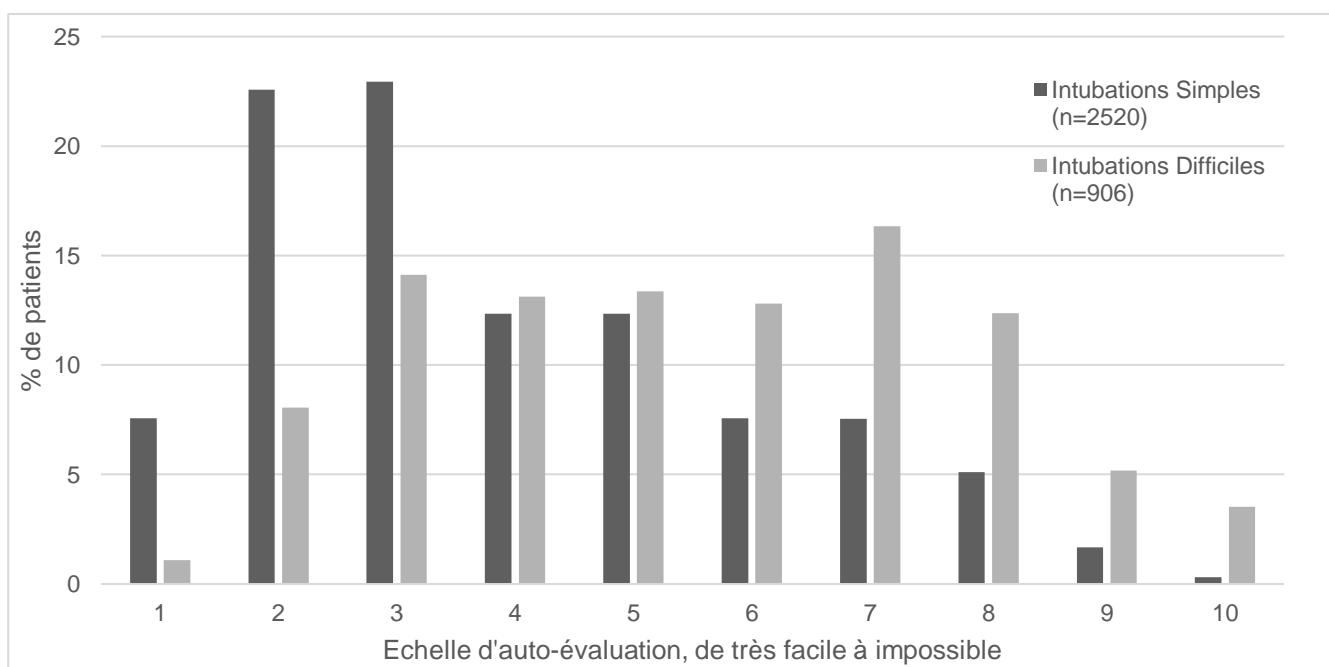


Figure 4. Ressenti de l'accès aux voies aériennes supérieures – Intubations simples et difficiles.

4.3.3 Analyse univariée : Caractéristiques liées à la pré-oxygénation, induction, risque d'inhalation

Dans le tableau 16 sont rapportés les résultats de l'analyse univariée concernant les caractéristiques liées à la pré-oxygénation, l'induction et au risque d'inhalation.

Tableau 16. Analyse univariée - Caractéristiques liées à la pré-oxygénation, induction, risque d'inhalation

Variable (vs variable utilisée dans l'analyse univariée)	Intubation simple (%) N=2520	Intubation Difficile (%) N = 906	OR	IC 95 %	p-value
Technique de pré-oxygénation employée					0.0757
Non renseigné	21	10			
Aucune Préoxygénation (vs VS - BAVU)	198 (7.92)	66 (7.37)	0.88	[0.65 ; 1.18]	0.3898
VC - BAVU (vs VS - BAVU)	821 (32.85)	308 (34.38)	0.99	[0.83 ; 1.17]	0.8782
VS - BAVU	1123 (44.94)	427 (47.66)			
VS - Masque Haute Concentration (vs VS - BAVU)	317 (12.69)	85 (9.49)	0.71	[0.54 ; 0.92]	0.0096
VS - AI / Autre CPAP (vs VS - BAVU)	40 (1.60)	10 (1.12)	0.66	[0.33 ; 1.33]	0.2419
Monitorage de la saturation capillaire					
N/A	27 (1.07)	13 (1.43)			
Oui (vs non)	1444 (57.30)	513 (56.62)	0.98	[0.84 ; 1.14]	0.8049
Non	1049 (41.63)	380 (41.94)			
Technique(s) de sédation / anesthésie employée					0.7047
Induction en Séquence Rapide (vs aucune)	1385 (54.96)	493 (54.42)	0.98	[0.84 ; 1.15]	0.8384
Aucune sédation ou anesthésie	1117 (44.33)	404 (44.59)			
Autre (vs aucune)	18 (0.71)	9 (0.99)	1.38	[0.62 ; 3.10]	0.4321
Utilisation d'un hypnotique					
Oui (vs non)	1391 (55.20)	496 (54.75)	0.98	[0.84 ; 1.14]	0.8143
Non	1129 (44.80)	410 (45.25)			
Hypnotique employé					
Etomidate	1230 (92.13)	433 (92.52)			
Kétamine	55 (4.12)	27 (5.77)			
Thiopental	36 (2.70)	6 (1.28)			
Propofol	1 (0.07)	0 (0.00)			
Mixte	9 (0.67)	2 (0.43)			
Autre	4 (0.30)	0 (0.00)			
Utilisation d'un curare					
Oui (vs non)	1387 (55.04)	494 (54.53)	0.98	[0.84 ; 1.14]	0.7895
Non	1133 (44.96)	412 (45.47)			
Traces de vomissement/sang/sécrétions avant exposition					
Oui (vs non)	1148 (45.56)	579 (63.98)	2.12	[1.81 ; 2.48]	<.0001
Non	1372 (54.44)	326 (36.02)			
Manoeuvre de Sellick pendant intubation					
Oui (vs non)	68 (2.70)	51 (5.64)	2.15	[1.49 ; 3.12]	<.0001
Non	2451 (97.30)	854 (94.36)			
Constat de Vomissement/sang/sécrétions pendant le geste d'intubation					
Oui (vs non)	437 (17.34)	276 (30.50)	2.09	[1.76 ; 2.49]	<.0001
Non	2083 (82.66)	629 (69.50)			

OR : Odds Ratio ; IC : intervalle de confiance ; CPAP : ventilation à pression positive continue ; BAVU : ballon autoremplisseur à valve unidirectionnelle ; VS : Ventilation spontanée ; VC : Volume contrôlé ; AI : Aide inspiratoire ; N/A : Non applicable

4.3.4 Analyse univariée : Caractéristiques liées à la réalisation du geste

Les résultats de l'analyse univariée pour les caractéristiques liées à la réalisation du geste par le premier opérateur sont rapportés dans les tableaux 17 et 18.

Tableau 17. Analyse univariée - Caractéristiques liées à la réalisation du geste par le premier opérateur

Variable (vs variable utilisée dans l'analyse univariée)	Intubation simple (%) N=2520	Intubation Difficile (%) N = 906	OR	IC 95 %	p-value
Statut du premier opérateur					0.1533
Assistant - Chef de Clinique (vs praticien hospitalier)	571 (22.66)	211 (23.29)	1.11	[0.91 ; 1.34]	0.3030
Interne (vs praticien hospitalier)	706 (28.02)	280 (30.91)	1.19	[0.99 ; 1.42]	0.0573
Praticien Hospitalier	1243 (49.33)	415 (45.81)			
Manche du laryngoscope utilisé					
Manche court	274 (10.87)	118 (13.05)			
Manche long (vs manche court)	2246 (89.13)	786 (86.95)	0.81	[0.65 ; 1.02]	0.0778
Utilisation du Mandrin court					
N/A	0 (0.00)	2 (0.22)			
Oui (vs non)	31 (1.23)	15 (1.66)	1.35	[0.73 ; 2.52]	0.3380
Non	2489 (98.77)	889 (98.12)			
Lame de laryngoscope utilisée					0.1863
Lame courbe de Macintosh - Taille 1 ou 2	29 (1.15)	4 (0.44)			
Lame courbe de Macintosh - Taille 3 (vs 1-2)	430 (17.06)	164 (18.14)	2.76	[0.96 ; 7.99]	0.0602
Lame courbe de Macintosh - Taille 4 (vs 1-2)	2038 (80.87)	724 (80.09)	2.58	[0.90 ; 7.35]	0.0771
Lame droite de Miller (vs Macintosh taille 1-2)	23 (0.91)	12 (1.33)	3.78	[1.08 ; 13.29]	0.0380
Geste réalisé					0.5980
Intubation NT sous contrôle laryngoscopique (vs intubation Oro-trachéale)	6 (0.24)	4 (0.44)	1.86	[0.52 ; 6.61]	0.3365
Une intubation Naso-trachéale à l'aveugle (vs intubation Oro-trachéale)	4 (0.16)	1 (0.11)	0.70	[0.08 ; 6.25]	0.7478
Une intubation Oro-trachéale	2509 (99.60)	899 (99.45)			

OR : Odds Ratio ; IC : intervalle de confiance ; NT : Nasotrachéale ; N/A : Non applicable

Tableau 18. Analyse univariée - Caractéristiques liées à la réalisation du geste par le premier opérateur (bis)

Variable (vs variable utilisée dans l'analyse univariée)	Intubation simple (%) N=2520	Intubation Difficile (%) N = 906	OR	IC 95 %	p-value
Position amendée de Jackson					
N/A	83 (3.29)	30 (3.31)			
Oui (vs non)	229 (9.09)	120 (13.25)	1.53	[1.21 ; 1.94]	0.0004
Non	2208 (87.62)	756 (83.44)			
Manoeuvre laryngée externe (BURP)					
N/A	56 (2.22)	19 (2.10)			
Oui (vs non)	624 (24.76)	430 (47.46)	2.77	[2.36 ; 3.26]	<.0001
Non	1840 (73.02)	457 (50.44)			
Utilisation de la Pince de Magill					
N/A	0 (0.00)	1 (0.11)			
Oui (vs non)	59 (2.34)	30 (3.31)	1.43	[0.92 ; 2.23]	0.1160
Non	2461 (97.66)	875 (96.58)			
Score de Cormack et Lehanne *					
Cormack 1	1239 (49.17)	57 (6.30)			
Cormack 2 (vs 1)	989 (39.25)	194 (21.44)	4.26	[3.14 ; 5.79]	<.0001
Cormack 3 (vs 1)	260 (10.32)	442 (48.84)	36.94	[27.19 ; 50.18]	<.0001
Cormack 4 (vs 1)	32 (1.27)	212 (23.43)	143.94	[91.16 ; 227.27]	<.0001
Force d'élévation du massif facial					
Elevée (vs normale)	291 (11.67)	360 (40.40)	5.13	[4.28 ; 6.15]	<.0001
Normale	2202 (88.33)	531 (59.60)			
Position des cordes vocales					
En abduction	2110 (95.82)	206 (83.74)			
En adduction ou non visibles (vs en abduction)	92 (4.18)	40 (16.26)	4.46	[2.99 ; 6.63]	<.0001

* à la première laryngoscopie ; OR : Odds Ratio ; IC : intervalle de confiance ; N/A : Non applicable

4.3.5 Analyse statistique : Forêts aléatoires

Les 15 variables les plus importantes selon l'analyse statistique par forêts aléatoires sont rapportées – par ordre décroissant d'importance – dans le tableau 19.

Tableau 19. Analyse statistique par forêts aléatoires - 15 premières variables classées par ordre décroissant d'importance.

-
1. Score de Cormack et Lehanne
 2. Position des cordes vocales (en abduction ou en adduction)
 3. Force d élévation du massif facial
 4. Ressenti de l'accès aux voies aériennes supérieures
 5. Réalisation d'une manœuvre laryngée externe (BURP)
 6. Traumatisme cervical suspecté ou avéré
 7. Indice de masse Corporelle
 8. Poids
 9. Obésité (oui, non - selon l'opérateur)
 10. Ouverture de bouche inférieure à 2cm
 11. Absence de facteur prédictif d'intubation difficile en urgence
 12. Patient édenté
 13. Traumatisme maxillo-facial
 14. Limitation de la protrusion mandibulaire
 15. Patient barbu
-

4.3.6 Facteurs de risque d'intubation difficile – Résultats de l'analyse multivariée

Les facteurs de risque indépendants d'intubation difficile identifiés au décours de l'analyse multivariée étaient : le ressenti de l'accès aux voies aériennes par l'opérateur, un rachis bloqué en flexion, la présence d'un traumatisme du rachis cervical avéré ou suspecté, le statut du premier opérateur, la présence de traces de vomissement, de sang ou de sécrétions avant l'exposition, une force d'élévation du massif facial élevée. Ces résultats sont rapportés dans le tableau 20.

Tableau 20. Facteurs de risques d'intubation difficile en urgences - après analyse multivariée

Variable	OR	IC 95 %	p-value
Ressenti de l'accès aux VAS *	1.34	[1.28 ; 1.40]	<.0001
Rachis bloqué en flexion	4.42	[1.59 ; 12.28]	0.0043
Traumatisme du rachis cervical avéré ou suspecté	1.53	[1.17 ; 1.98]	0.0016
Statut du premier opérateur			0.0170
Assistant - Chef de Clinique (<i>vs praticien hospitalier</i>)	0.95	[0.74 ; 1.23]	0.7026
Interne (<i>vs praticien hospitalier</i>)	1.34	[1.07 ; 1.68]	0.0121
Traces de vomissement/sang/sécrétions avant exposition	1.80	[1.48 ; 2.20]	<.0001
Force d'élévation du massif facial	3.76	[3.01 ; 4.69]	<.0001

* Echelle d'auto-évaluation, de très facile à impossible ; OR : Odds ratio ; IC : intervalle de confiance

5 DISCUSSION

Nous avons mené une étude rétrospective, multicentrique, de 2011 à 2018. Elle avait pour but de documenter la maîtrise des voies aériennes par les médecins urgentistes (en hospitalier et préhospitalier), afin de quantifier l'incidence d'intubations difficiles et déterminer des facteurs de risque y étant associés. Avec 3426 intubations analysées, elle est, à notre connaissance, la plus importante étude à ce sujet dans le système de soins français.

Le questionnaire ISU, s'intéressant à 240 paramètres dont 74% des "Utstein airway core variables" est une force indéniable de cette étude.^{21,57}

Il n'y a pas de définition consensuelle de l'intubation difficile dans la littérature. Nous avons donc choisi d'utiliser une définition s'appuyant sur les recommandations de la SFAR, qui est un constat simple de la difficulté de réalisation du geste plutôt qu'une description des caractéristiques du patient pendant l'intubation.^{38,39}

L'incidence d'intubations difficiles constatée (26.44%) est comparable à celles présentes dans la littérature – se situant entre 8 et 25%.^{1,46,47}

Deux études réalisées en France en préhospitalier par *Freund*² et *Combes*¹ observaient respectivement 11% et 7% d'intubations difficiles. Dans la première, la définition utilisée était très similaire à celle que nous avons sélectionnée, cependant elle excluait les patients nécessitant l'utilisation d'une technique alternative avant la troisième laryngoscopie. Ce choix était justifié par l'impossibilité d'évaluer la difficulté de ces intubations. Le même raisonnement appliqué à notre cohorte résulterait en une incidence d'intubations difficiles de 12.8%. *Combes* utilisait quant à lui un score IDS supérieur à 5 comme définition des intubations difficiles, soit 13.08% des patients de notre cohorte. En hospitalier, respectivement aux urgences et en réanimation, *Bernhard*⁶ et *DeJong*¹¹ observaient une incidence d'intubations difficiles de 11.6 et 11.3%, en utilisant pour le premier un score IDS ≥ 5 comme définition et pour le second un nombre de laryngoscopies ≥ 3 (ou un geste réalisé en plus de 10 minutes).

Contrairement à *Freund*, l'inclusion des intubations ayant nécessité une technique alternative avant la troisième laryngoscopie a pu majorer leur nombre sans que la réalisation de l'intubation eût été complexe, et ce d'autant plus qu'elles correspondent

à 60% des intubations définies comme difficiles dans notre cohorte. A titre de comparaison, Combes ne constatait une utilisation de techniques alternatives que dans 4.1% des intubations, contre 24.11% dans notre étude.

Le taux de succès à la première laryngoscopie (61.56%) est sensiblement plus bas que celui observé par Park dans une méta-analyse de 2017 (84%), s'intéressant aux intubations dans les services d'urgences.¹⁵ Le taux de succès de maîtrise des voies aériennes de 98.95% est lui comparable à celui décrit dans la littérature – notamment dans des systèmes de soins préhospitaliers médicalisés par des médecins urgentistes ou anesthésistes.^{58,59} Un premier facteur explicatif pourrait être que la majorité (89%) des intubations analysées dans notre cohorte ont été réalisées en préhospitalier, connues pour être plus complexes qu'en intra hospitalier. Un second facteur à envisager est la présence d'internes (28%) parmi les premiers opérateurs, la SFAR excluant d'ailleurs les opérateurs en phase d'apprentissage de leur définition de l'intubation difficile.^{38,39}

Le statut d'interne est un des six facteurs de risque d'intubation difficile que nous avons identifiés. L'expérience des opérateurs – et le statut d'interne – est un facteur de risque qui avait été décrit dans la littérature en hospitalier et en préhospitalier.^{1,11} Tout comme ont pu l'être la suspicion d'un traumatisme du rachis cervical ou l'immobilisation par un collier cervical et la limitation de la mobilité du rachis cervical.^{1,11,46,50-52}

Si la présence de sang ou de vomissements dans les voies aériennes est un facteur de risque d'intubation difficile connu, leurs présences avant exposition permettent d'anticiper la difficulté du geste avant sa réalisation et n'a - à notre connaissance - pas été décrit.^{46,50-52} Il en est de même pour la difficulté ressentie d'accès aux voies aériennes par l'opérateur.

La force d'élévation du massif facial est un facteur de risque d'intubation difficile indépendant constaté au cours de la réalisation du geste. Il est présent dans le calcul du score IDS développé par Adnet pour décrire la difficulté d'une intubation.⁴¹

L'une des limites de notre étude est la définition des intubations difficiles choisie, incluant les intubations nécessitant l'utilisation précoce d'une méthode alternative, pouvant influencer à la hausse l'incidence d'intubations difficiles observée. L'inclusion

d'intubations réalisées par des médecins en phase d'apprentissage - pouvant être confrontés à des difficultés différentes de celles d'un médecin senior - a également pu avoir une influence sur l'identification de facteurs de risque d'intubations difficile. Le recueil de données faisait suite à la réalisation de l'intubation, retranscrit par l'opérateur, avec un potentiel biais de confirmation concernant notamment le facteur de risque « ressenti de l'accès aux voies aériennes supérieures ». Par ailleurs, si les dossiers du SMUR nantais étaient relus par un médecin référent, ce n'était pas le cas des dossiers du service des urgences ou des autres SMUR, ayant pu favoriser un biais mémoriel et de sélection.

Les intubations incluses dans notre étude sont le reflet de l'exercice des urgentistes français, comprenant des intubations préhospitalières et hospitalières. Ces deux terrains d'exercice auraient pu être analysés distinctement, les médecins urgentistes n'étant pas confrontés aux mêmes défis dans ces deux cadres.

Une perspective de recherche serait, à l'image du score MACOCHA en réanimation,¹¹ le développement d'un score prédictif d'intubation difficile en médecine d'urgence. Il devrait être simple d'utilisation, avec des prédicteurs d'intubation difficile adaptés à la médecine d'urgence extrahospitalière et identifiables avant d'entreprendre le geste. Le score HEAVEN a été développé dans ce but et doit être validé prospectivement.⁵¹ Il se limite cependant aux patients nécessitant une induction en séquence rapide et à identifier les intubations nécessitant plus d'une laryngoscopie.

Les vidéolaryngoscopes se sont démocratisés dans les blocs opératoires. Ils y ont une place dans les algorithmes décisionnels établis pour faire face aux intubations difficiles.³⁹ Leurs intérêts et leurs usages les plus judicieux en médecine d'urgence restent, eux, à définir. Ils pourraient, à terme, permettre d'augmenter le taux de succès à la première laryngoscopie.

Le score IDS est une alternative à la définition de l'intubation difficile que nous avons utilisée.⁴¹ Sa validation, dans une large cohorte d'intubations en médecine d'urgence, pourrait permettre son utilisation plus fréquente dans les études et son usage comme définition consensuelle de l'intubation difficile. Il serait intéressant d'analyser les facteurs de risques associés aux intubations difficiles définies par ce score.

6 CONCLUSION

Les intubations difficiles sont pourvoyeuses d'une morbi-mortalité plus importante que les intubations simples. Anticiper ces difficultés pourrait permettre de diminuer les complications qui en découlent.

Nous avons observé une incidence d'intubations difficiles de 26.44% parmi 3426 intubations réalisées par des urgentistes en intra et préhospitalier. Nous avons pu identifier six facteurs de risque indépendants associés aux intubations difficiles : le ressenti de l'accès aux voies aériennes par l'opérateur, un rachis bloqué en flexion, la présence d'un traumatisme du rachis cervical avéré ou suspecté, le statut d'interne du premier opérateur, la présence de traces de vomissement, de sang ou de sécrétions avant l'exposition et la nécessité d'appliquer une force d'élévation du massif facial élevée pendant la réalisation du geste.

Les intubations difficiles sont fréquentes en médecine d'urgence. Il est donc capital d'être formé à y faire face, si ce n'est pour les éviter, au moins pour pouvoir limiter les complications y étant associées.

7 BIBLIOGRAPHIE

1. 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. Acad Emerg Med. Août 2006;13(8):828-34.
2. Freund Y, Duchateau F-X, Devaud M-L, Ricard-Hibon A, Juvin P, Mantz J. Factors associated with difficult intubation in prehospital emergency medicine. Eur J Emerg Med. Oct 2012;19(5):304-8.
3. 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. 1 janv 1997;16(7):878-84.
4. Jessica Lalande : Epidémiologie descriptive de l'intubation en milieu pré-hospitalier, place du mandrin long biquillé. [Thèse de Doctorat d'Université, Médecine Générale] Nantes : Faculté de Médecine, 2011.
5. Passebon Jérémy, Epidémiologie des urgences vitales potentielles aux urgences adultes du CHU d'Angers. [Thèse de Doctorat d'Université, Médecine Générale], Angers, Faculté de médecine : 2016.
6. Bernhard M, Bax SN, Hartwig T, Yahiaoui-Doktor M, Petros S, Bercker S, et al. Airway Management in the Emergency Department (The OcEAN-Study) - a prospective single centre observational cohort study. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 14 févr 2019;27(1):20.
7. Recherche - SAE Diffusion [Internet]. [cité 14 juin 2019]. Disponible sur: <https://www.sae-diffusion.sante.gouv.fr/sae-diffusion/recherche.htm>
8. Adnet F, Lapostolle F. Intubation endotrachéale aux urgences par les urgentistes : pour. :4.
9. Levitan RM, Everett WW, Ochroch EA. Limitations of difficult airway prediction in patients intubated in the emergency department. Ann Emerg Med. oct 2004;44(4):307-13.
10. Hasegawa K, Shigemitsu K, Hagiwara Y, Chiba T, Watase H, Brown CA, et al. Association between repeated intubation attempts and adverse events in emergency departments: an analysis of a multicenter prospective observational study. Ann Emerg Med. déc 2012;60(6):749-754.e2.

- 11.** Jong AD, Molinari N, Terzi N, Mongardon N, Arnal JMA, Guitton C, et al. Early identification of patients at risk for difficult intubation in the intensive care unit: development and validation of the MACOCHA score in a multicenter cohort study. American journal of respiratory and critical care medicine. 2013;187(8):832-9.
- 12.** Arulkumaran N, Lowe J, Ions R, Mendoza M, Bennett V, Dunser MW. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for emergency orotracheal intubation outside the operating room: a systematic review and meta-analysis. Br J Anaesth. avr 2018;120(4):712-24.
- 13.** Fouche PF, Stein C, Simpson P, Carlson JN, Doi SA. Nonphysician Out-of-Hospital Rapid Sequence Intubation Success and Adverse Events: A Systematic Review and Meta-Analysis. Annals of Emergency Medicine. oct 2017;70(4):449–459.e20.
- 14.** Jaber S, Jung B, Corne P, Sebbane M, Muller L, Chanques G, et al. An intervention to decrease complications related to endotracheal intubation in the intensive care unit: a prospective, multiple-center study. Intensive Care Med. févr 2010;36(2):248-55.
- 15.** Park L, Zeng I, Brainard A. Systematic review and meta-analysis of first-pass success rates in emergency department intubation: Creating a benchmark for emergency airway care. Emerg Med Australas. févr 2017;29(1):40-7.
- 16.** Mort TC. Emergency tracheal intubation: complications associated with repeated laryngoscopic attempts. Anesth Analg. août 2004;99(2):607-13, table of contents.
- 17.** Bernhard M, Becker TK, Gries A, Knapp J, Wenzel V. The First Shot Is Often the Best Shot: First-Pass Intubation Success in Emergency Airway Management. Anesth Analg. nov 2015;121(5):1389-93.
- 18.** Hussmann B, Lefering R, Waydhas C, Ruchholtz S, Wafaisade A, Kauther MD, et al. Prehospital intubation of the moderately injured patient: a cause of morbidity? A matched-pairs analysis of 1,200 patients from the DGU Trauma Registry. Crit Care. 2011;15(5):R207.
- 19.** Pepe PE, Roppolo LP, Fowler RL. Prehospital endotracheal intubation: elemental or detrimental? Critical Care. 16 mars 2015;19(1):121.
- 20.** Stockinger Z, McSwain N. Prehospital Endotracheal Intubation for Trauma Does Not Improve Survival over Bag-Valve-Mask Ventilation. The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care. 1 mars 2004;56(3):531-6.
- 21.** Lossius HM, Sollid SJ, Rehn M, Lockey DJ. Revisiting the value of pre-hospital tracheal intubation: an all time systematic literature review extracting the Utstein airway core variables. Crit Care. 2011;15(1):R26.

- 22.** Fevang E, Lockey D, Thompson J, Lossius HM, Torpo Research Collaboration. The top five research priorities in physician-provided pre-hospital critical care: a consensus report from a European research collaboration. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 13 oct 2011;19:57.
- 23.** Benger JR, Kirby K, Black S, Brett SJ, Clout M, Lazaroo MJ, et al. Effect of a Strategy of a Supraglottic Airway Device vs Tracheal Intubation During Out-of-Hospital Cardiac Arrest on Functional Outcome: The AIRWAYS-2 Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 28 2018;320(8):779-91.
- 24.** Wang HE, Schmicker RH, Daya MR, Stephens SW, Idris AH, Carlson JN, et al. Effect of a Strategy of Initial Laryngeal Tube Insertion vs Endotracheal Intubation on 72-Hour Survival in Adults With Out-of-Hospital Cardiac Arrest: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2018;320(8):769-778.
- 25.** Fouche PF, Simpson PM, Bendall J, Thomas RE, Cone DC, Doi SAR. Airways in out-of-hospital cardiac arrest: systematic review and meta-analysis. *Prehosp Emerg Care*. juin 2014;18(2):244-56.
- 26.** Hasegawa K, Hiraide A, Chang Y, Brown DFM. Association of prehospital advanced airway management with neurologic outcome and survival in patients with out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA*. 16 janv 2013;309(3):257-66.
- 27.** Carlson JN, Reynolds JC. Does advanced airway management improve outcomes in adult out-of-hospital cardiac arrest? *Ann Emerg Med*. août 2014;64(2):163-4.
- 28.** Jabb P, Penaloza A, Pinero D, Duchateau F-X, Borron SW, Javaudin F, et al. Effect of Bag-Mask Ventilation vs Endotracheal Intubation During Cardiopulmonary Resuscitation on Neurological Outcome After Out-of-Hospital Cardiorespiratory Arrest: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 27 2018;319(8):779-87.
- 29.** Bernard SA, Nguyen V, Cameron P, Masci K, Fitzgerald M, Cooper DJ, et al. Prehospital rapid sequence intubation improves functional outcome for patients with severe traumatic brain injury: a randomized controlled trial. *Ann Surg*. déc 2010;252(6):959-65.
- 30.** Bossers SM, Schwarte LA, Loer SA, Twisk JWR, Boer C, Schober P. Experience in Prehospital Endotracheal Intubation Significantly Influences Mortality of Patients with Severe Traumatic Brain Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS ONE*. 2015;10(10):e0141034.
- 31.** Davis DP, Peay J, Sise MJ, Kennedy F, Simon F, Tominaga G, et al. Prehospital airway and ventilation management: a trauma score and injury severity score-based analysis. *J Trauma*. août 2010;69(2):294-301.

- 32.** Bochicchio GV, Ilahi O, Joshi M, Bochicchio K, Scalea TM. Endotracheal intubation in the field does not improve outcome in trauma patients who present without an acutely lethal traumatic brain injury. *J Trauma*. févr 2003;54(2):307-11.
- 33.** Crewdson K, Rehn M, Brohi K, Lockey DJ. Pre-hospital emergency anaesthesia in awake hypotensive trauma patients: beneficial or detrimental? *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2018;62(4):504-14.
- 34.** Chou D, Harada MY, Barmparas G, Ko A, Ley EJ, Margulies DR, et al. Field intubation in civilian patients with hemorrhagic shock is associated with higher mortality. *J Trauma Acute Care Surg*. févr 2016;80(2):278-82.
- 35.** Fevang E, Perkins Z, Lockey D, Jeppesen E, Lossius HM. A systematic review and meta-analysis comparing mortality in pre-hospital tracheal intubation to emergency department intubation in trauma patients. *Crit Care*. 31 juill 2017;21(1):192.
- 36.** Crewdson K, Rehn M, Lockey D. Airway management in pre-hospital critical care: a review of the evidence for a 'top five' research priority. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*. 20 oct 2018;26(1):89.
- 37.** Sakles JC, Chiu S, Mosier J, Walker C, Stoltz U. The importance of first pass success when performing orotracheal intubation in the emergency department. *Acad Emerg Med*. janv 2013;20(1):71-8.
- 38.** Intubation difficile - La SFAR [Internet]. Société Française d'Anesthésie et de Réanimation. 2015 [cité 18 juill 2019]. Disponible sur: <https://sfar.org/intubation-difficile/>
- 39.** Intubation difficile et extubation en anesthésie chez l'adulte - La SFAR [Internet]. Société Française d'Anesthésie et de Réanimation. 2017 [cité 18 juill 2019]. Disponible sur: <https://sfar.org/actualisation-de-recommandations-intubation-difficile-et-extubation-en-anesthesie-chez-ladulte/>
- 40.** Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA, Blitt CD, Connis RT, Nickinovich DG, et al. Practice Guidelines for Management of the Difficult AirwayAn Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthes*. 1 févr 2013;118(2):251-70.
- 41.** Adnet F, Borron SW, Racine SX, Clemessy JL, Fournier JL, Plaisance P, et al. The intubation difficulty scale (IDS): proposal and evaluation of a new score characterizing the complexity of endotracheal intubation. *Anesthesiology*. Déc 1997;87(6):1290-7.
- 42.** 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 Anaesthesiol Scand*. mars 2001;45(3):327-32.

- 43.** Koh W, Kim H, Kim K, Ro Y-J, Yang H-S. Encountering unexpected difficult airway: relationship with the intubation difficulty scale. Korean J Anesthesiol. juin 2016;69(3):244-9.
- 44.** Jabre P, Avenel A, Combes X, Kulstad E, Mazariegos I, Bertrand L, et al. Morbidity related to emergency endotracheal intubation—a substudy of the KETAmine SEDation trial. Resuscitation. mai 2011;82(5):517–522.
- 45.** Roth D, Pace NL, Lee A, Hovhannisyan K, Warenits AM, Arrich J, et al. Bedside tests for predicting difficult airways: an abridged Cochrane diagnostic test accuracy systematic review. Anaesthesia. 2019;74(7):915-28.
- 46.** Carlson JN, Hostler D, Guyette FX, Pinchalk M, Martin-Gill C. Derivation and Validation of The Prehospital Difficult Airway IdentificationTool (PreDAIT): A Predictive Model for Difficult Intubation. West J Emerg Med. juin 2017;18(4):662-72.
- 47.** Quintard H, l'Her E, Pottecher J, Adnet F, Constantin J-M, De Jong A, et al. Intubation and extubation of the ICU patient. Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine. oct 2017;36(5):327-41.
- 48.** Réactualisation de la conférence d'experts sur l'intubation difficile - La SFAR [Internet]. Société Française d'Anesthésie et de Réanimation. 2015 [cité 6 août 2019]. Disponible sur: <https://sfar.org/reactualisation-de-la-conference-d-experts-sur-lintubation-difficile/>
- 49.** Langeron O, Masso E, Huraux C, Guggiari M, Bianchi A, Coriat P, et al. Prediction of Difficult Mask Ventilation. Anesthesiology. Mai 2000;92(5):1229-36.
- 50.** Burns B, Habig K, Eason H, Ware S. Difficult Intubation Factors in Prehospital Rapid Sequence Intubation by an Australian Helicopter Emergency Medical Service. Air Med J. févr 2016;35(1):28-32.
- 51.** Davis DP, Olvera DJ. HEAVEN Criteria: Derivation of a New Difficult Airway Prediction Tool. Air Med J. août 2017;36(4):195-7.
- 52.** Kuzmack E, Inglis T, Olvera D, Wolfe A, Seng K, Davis D. A Novel Difficult-Airway Prediction Tool for Emergency Airway Management: Validation of the HEAVEN Criteria in a Large Air Medical Cohort. J Emerg Med. 2018;54(4):395-401.
- 53.** Hagiwara Y, Watase H, Okamoto H, Goto T, Hasegawa K, Japanese Emergency Medicine Network Investigators. Prospective validation of the modified LEMON criteria to predict difficult intubation in the ED. Am J Emerg Med. oct 2015;33(10):1492-6.
- 54.** Ji S-M, Moon E-J, Kim T-J, Yi J-W, Seo H, Lee B-J. Correlation between modified LEMON score and intubation difficulty in adult trauma patients undergoing emergency surgery. World Journal of Emergency Surgery [Internet]. déc 2018 [cité 7 août 2019];13(1). Disponible sur: <https://wjes.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13017-018-0195-0>

55. Jenvrin J. Urgences - service mobile d'urgence et de réanimation (Smur) [Internet]. CHU de Nantes. [cité 5 août 2019]. Disponible sur: <https://www.chu-nantes.fr/urgences-service-mobile-d-urgence-et-de-reanimation-smur--940.kjsp?RH=1206443295657>

56. Combes X, Jabre P. Prise en charge d'une intubation difficile en pré-hospitalier. Réanimation. nov 2010;19(7):627-32.

57. Sunde GA, Kottmann A, Heltne JK, Sandberg M, Gellerfors M, Krüger A, et al. Standardised data reporting from pre-hospital advanced airway management - a nominal group technique update of the Utstein-style airway template. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine. juin 2018;26(1):46.

58. Gellerfors M, Fevang E, Bäckman A, Krüger A, Mikkelsen S, Nurmi J, et al. Pre-hospital advanced airway management by anaesthetist and nurse anaesthetist critical care teams: a prospective observational study of 2028 pre-hospital tracheal intubations. British Journal of Anaesthesia. mai 2018;120(5):1103–1109.

59. Wnent J, Franz R, Seewald S, Lefering R, Fischer M, Bohn A, et al. Difficult intubation and outcome after out-of-hospital cardiac arrest: a registry-based analysis. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 6 juin 2015;23:43.

8 INDEX DES TABLEAUX ET FIGURES

Tableau 1. Caractéristiques générales de la population liées au patient	18
Tableau 2. Critères d'intubation difficile, de ventilation au masque difficile ou d'intubation difficile - population générale	19
Tableau 3. Caractéristiques de la population liées à l'intervention	20
Tableau 4. Caractéristiques de la population générale - Préoxygénation, induction - Risque d'inhalation	21
Tableau 5. Caractéristiques de la population générale - Réalisation du geste par le premier opérateur	22
Tableau 6. Caractéristiques de la population générale - Méthodes alternatives par le premier opérateur.....	23
Tableau 7. Caractéristiques de la population générale - Réalisation du geste par le second opérateur	24
Tableau 8. Caractéristiques de la population générale - Méthodes alternatives par le second opérateur	25
Tableau 9. Caractéristiques de la population générale - Tous opérateurs, devenir du patient	25
Tableau 10. Analyse univariée - Caractéristiques liées aux patients : Sexe, âge, poids, taille, IMC	27
Tableau 11. Analyse univariée - Caractéristiques liées aux patients : motif d'intubation, score de Glasgow	28
Tableau 12. Analyse univariée - Critères prédictifs d'intubation impossible	28
Tableau 13. Analyse univariée - Critères prédictifs de ventilation au masque difficile et d'intubation difficile en urgence	29
Tableau 14. Analyse univariée - Caractéristiques liées aux circonstances d'intervention.....	30

Tableau 15. Analyse univariée - Caractéristiques liées aux circonstances d'intervention : heure, position, ressenti accès aux VAS	31
Tableau 16. Analyse univariée - Caractéristiques liées à la pré-oxygénation, induction, risque d'inhalation	32
Tableau 17. Analyse univariée - Caractéristiques liées à la réalisation du geste par le 1e opérateur.....	33
Tableau 18. Analyse univariée - Caractéristiques liées à la réalisation du geste par le 1e opérateur (bis)	34
Tableau 19. Analyse statistique par forêts aléatoires - 15 premières variables classées par ordre décroissant d'importance	35
Tableau 20. Facteurs de risques d'intubation difficile en urgences - après analyse multivariée	36
Figure 1. Intubation Difficulty Scale score	11
Figure 2. Ressenti de l'accès aux voies aériennes supérieures – population générale	20
Figure 3. Distribution du score IDS (Intubation Difficulty Scale) chez les 3426 patients intubés	26
Figure 4. Ressenti de l'accès aux voies aériennes supérieures – Intubations simples et difficiles	31

9 ANNEXES

Annexe 1 : Matériel d'intubation et d'intubation difficile du SMUR de Nantes

SAC VENTILATION			
POCHE DESSUS			04/05/2016
<u>Canule de Guédel</u>	<u>Pochette verte :</u>	Sonde aspiration N°12 x 2	
N°2 x 1	Canule Rigide Aspiration x1	Sonde aspiration N°14 x 2	
N°3 x 1	Sonde aspiration N°10 x 2	Sonde aspiration N°16 x 2	
N°4 x 1	(Longueur 60cm)	Raccord biconique adulte x 1	
POCHE INTERIEUR			
POCHE LATERALE GAUCHE			POCHE LATERALE DROITE
Lunettes de protection	<u>Filet intérieur</u>	<u>Kit Gastroïque :</u>	Gelcat sachet x1
		Sonde Gastroïque N°18 x 1	Moustache elasto x 1
	Mandrin de Frova	Seringue 50ml x 1 (embout conique)	Sonde gastrique N°16 x 1 Poche à urines
Masques U.U x 2	<u>Valise d'intubation</u>		Pince Kocher x 1
	Pince de Magill adulte	<u>Sondes intubation :</u>	
	Manche laryngo long x1	N°5	Ciseaux x 1
	Manche laryngo court x1	N°6	
	Lame N°3 x 1	N°6,5	Xylocaïne Spray x1
	Lame N°4 x 1	N°7	Embouts spray x 5
	Gelcat sachet x 2	N°7,5	Piles LR 14 x 2 et LR 6 x 3
	Seringue 10ml x1	N°8	Elasto 8 cm
	Plateau carton		
	Mandrin intubation x 1	Moustaches élasto x 3 Moustaches tissu x 2	
	filtre machine adulte x 2	tuyau O2 x 1	tuyau Elisee adulte x2
POCHE AVANT			
	<u>Pochette jaune :</u>		
		Masque aérosol adulte x1	Ventoline Dosette x 4
		Raccord biconique Adulte x 1	serum phy x2
		Atrovent 0,5mg Dosette x 2	

Sac d'intubation difficile
1 Mandrin de réintubation
1 Masque laryngé FASTRACH n°3
1 Masque laryngé FASTRACH n°4
1 Masque laryngé FASTRACH n°5
1 Sonde d'intubation armée FASTRACH n°7
1 Sonde d'intubation armée FASTRACH n°7,5
2 Sondes Nasopharyngées (6 et 7)
1 Kit de Cricotrhyrotomie Adulte (Cook 500 à Ballonet)
1 Kit de Cricotrhyrotomie Pédiatrique (Cook 350)
1 Lame Miller n°3
1 Laryngoscope Manche Long et 2 Lames Courbes (3 et 4) à UU
2 Paires de Lunettes + 2 Masques de protection à UU
1 Mandrin de FROVA
3 Sachets de GelCat
1 Mandrin de FROVA pédiatrique

Annexe 2 : Mallampati Modifié, score de Wilson



Score de Mallampati Modifié⁴⁸

Critère	Points		
	0	1	2
Poids (kg)	< 90	90–110	> 110
Mobilité de la tête et du cou (degrés)	> 90	90	< 90
Mobilité mandibulaire	OB* > 5 cm ou subluxation† > 0	OB* < 5 cm et subluxation† = 0	OB* < 5 cm et subluxation† < 0
Rétrognathie	Non	Modérée	Sévère
Proéminence des incisives supérieures	Non	Modérée	Sévère

*OB : ouverture de bouche ; †subluxation : possibilité d'amener les incisives mandibulaires en avant des incisives maxillaires (> 0) ; ou juste à leur niveau (= 0) ; ou impossibilité d'avancer la mandibule en regard du maxillaire (< 0). Un score supérieur ou égal à deux est prédictif d'une laryngoscopie difficile.

Score de Wilson⁴⁸

Annexe 3 : Score de MACOCHA, Score HEAVEN, Score Lemon modifié

TABLE 5. MACOCHA SCORE CALCULATION WORKSHEET

Factors	Points
Factors related to patient	
Mallampati score III or IV	5
Obstructive sleep apnea syndrome	2
Reduced mobility of cervical spine	1
Limited mouth opening <3 cm	1
Factors related to pathology	
Coma	1
Severe hypoxemia (<80%)	1
Factor related to operator	
Nonanesthesiologist	1
Total	12

Definition of abbreviation: MACOCHA = Mallampati score III or IV, Apnea syndrome (obstructive), Cervical spine limitation, Opening mouth <3 cm, Coma, Hypoxia, Anesthesiologist nontrained.

Coded from 0 to 12: 0 = easy; 12 = very difficult.

Score MACOCHA ¹¹

- Hypoxemia – oxygen saturation value ≤93% at the time of initial laryngoscopy
- Extremes of size – pediatric patient ≤8 years of age or clinical obesity
- Anatomic challenge – includes trauma, mass, swelling, foreign body, or other structural abnormality limiting laryngoscopic view
- Vomit/blood/fluid – clinically significant fluid present in the pharynx/hypopharynx at the time of laryngoscopy
- Exsanguination – suspected anemia that could potentially accelerate desaturation during RSI-associated apnea
- Neck – limited cervical range-of-motion due to immobilization or arthritis

Figure 1. The proposed HEAVEN criteria for predicting difficulties with emergent intubation.

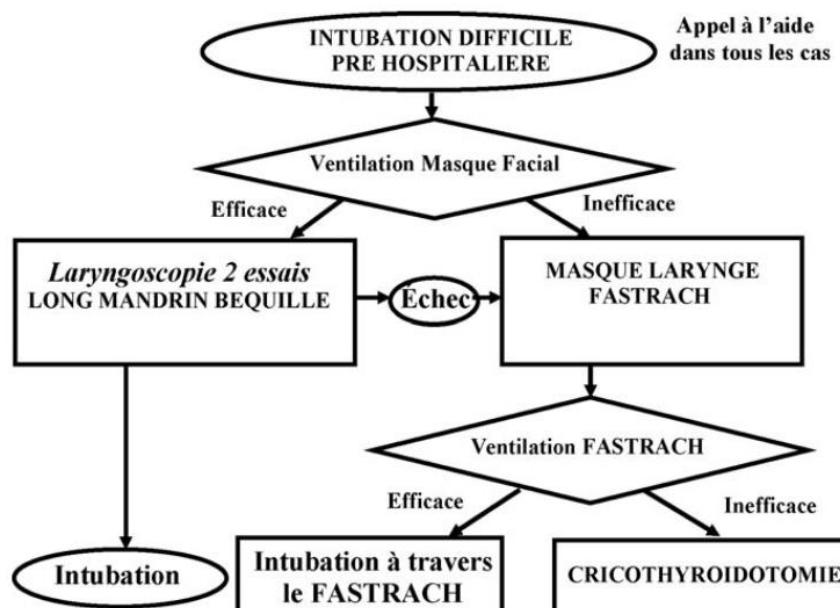
Score HEAVEN ⁵¹

Modified LEMON score

Evaluation criteria	Points
Look externally	
Facial trauma	1
Larger incisors	1
Beard or moustache	1
Large tongue	1
Evaluate the 3-3-2 rule:	
Inter-incisor distance < 3 finger breadths	1
Hyoid-to-mental distance < 3 finger breadths	1
Thyroid-to-hyoid distance < 2 finger breadths	1
Obstruction:	
Any conditions causing airway obstruction	1
Neck mobility:	
Limited neck mobility or applying neck immobilizer.	1
Total score	9

Score LEMON modifié (LEON) ⁵³

Annexe 4 : Algorithme décisionnel en cas d'intubation difficile ⁵⁶



Annexe 5 : Questionnaire Intubations SMUR et Urgences

De quel CH, CHU, SMUR s'agit-il ?

- CHU de Nantes, CH d'Ancenis, CH de Chateaubriant

S'agit-il d'une intubation en SMUR, à l'Urgence ou en Réanimation Médicale ?

- Intubation à l'urgence, intubation en SMUR, Intubation en Réanimation

N° Dossier Centaure : *Texte libre*

Numéro d'IPP : *Texte libre*

Date de l'intervention : *Texte libre*

Heure de l'intubation : HH : *Texte libre* / MM : *Texte libre*

Type d'intervention :

- Médicale, Parturiante, Traumatique

Lieu d'intervention :

- Autre, Aéroport (y compris dans l'avion), Complexe Sportif, Dans le VSAV ou l'Ambulance, Domicile, Etablissement Hospitalier/Clinique, Lieu Public, Lieu Public (y compris Lieu de Travail), Prison / Etablissement Pénitencier, Voie publique,
- Autre : *Texte libre*

Deux premières lettres du nom : *Texte libre*

Trois premières lettres du prénom : *Texte libre*

Connaissez-vous la date de naissance du patient ? Oui / Non

Date de Naissance : *Texte libre* (format dd/mm/aaaa)

Age de la victime :

- Années : *Texte libre*
- Mois : *Texte libre*
- Jours : *Texte libre*

Sexe : Féminin / Masculin

Poids : *Texte libre*

A propos du Poids, il s'agit du poids ? Estimé visuellement / Connu

Taille en cm : *Texte libre*

Motif principal justifiant l'intubation :

- Analgésie, Analgésie dont Brûlure, Arrêt Cardio-respiratoire, Arrêt Cardio-respiratoire Récupéré Avant Intubation (Détresse Neurologique sur ACR récupéré), Autre, Détresse Hémodynamique, Détresse Neurologique, Détresse Respiratoire aiguë
- Autre : *Texte libre*

Score de Glasgow avant l'intubation : E : *Texte libre*, V : *Texte libre*, M : *Texte libre*

A propos de l'accès aux Voies Aériennes Supérieures :

Position du patient :

- Assis avec accès aisément aux VAS, Assis sans accès aisément aux VAS, Décubitus Dorsal au sol, Décubitus Dorsal dans un lit/civière/brancard,

Décubitus Ventral avec impossibilité de retournement (ou dorsal sans accès aisés aux VAS)

Echelle d'auto-évaluation du ressenti de l'accès aux VAS

- De très Facile à Impossible : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

ATCD d'échec d'intubation : Ne Sais Pas, Oui, Non

Critères d'IOT Impossible :

- **Dysmorphie faciale sévère** : N/A, Oui, Non
- **Ouverture de bouche inférieure à 2 cm** : N/A, Oui, Non
- **Rachis bloqué en flexion** : N/A, Oui, Non
- **Aucun** : N/A, Oui, Non

Difficultés prévisibles de ventilation au masque facial

- **Obésité** : N/A, Oui, Non
- **Edenté** : N/A, Oui, Non
- **Barbu** : N/A, Oui, Non
- **Aucun** : N/A, Oui, Non

ATCD de chirurgie ou pathologie ORL/Faciale : Ne sais pas, Oui, Non

Limitation de la protrusion mandibulaire : Ne sais pas, Oui, Non

Facteurs prédictifs d'Intubation Difficile en Urgence :

- **Traumatisme du rachis cervical avéré ou suspecté** : N/A, Oui, Non
- **Traumatisme maxillo-facial** : N/A, Oui, Non
- **Pathologie / Néoplasie ORL** : N/A, Oui, Non
- **Brûlure de la face et du cou** : N/A, Oui, Non
- **Aucun** : N/A, Oui, Non

Nombre d'opérateur ayant effectué au moins une tentative d'intubation : 1 / 2 / 3 ou plus

Quels changements d'opérateurs ont été effectués ?

- **Interne vers un séniors** : N/A, Oui, Non
- **Séniors vers un interne** : N/A, Oui, Non

Nom de l'opérateur N°1 :

- *Listes des médecins SMUR / Urgences*
- *Autre : Texte libre*

Statut de l'opérateur : Assistant - Chef de Clinique, Interne, Praticien Hospitalier

Quelle technique de pré-oxygénation avez-vous employé ?

- Aucune Préoxygénation, Autre CPAP, VC – BAVU, VS – BAVU, VS - Masque Haute Concentration, VS-AI

Quels étaient les niveaux d'aide et de PEP employés lors de la préoxygénation VS-AI ?

- Niveau d'aide : *Texte libre*
- Niveau de PEP : *Texte libre*

Pendant l'intubation, avez-vous monitoré la saturation capillaire ? N/A, Oui, Non

Si oui :

- Quel était le niveau de saturation atteints juste avant la laryngoscopie : *Texte libre*
- Quel est le niveau le plus bas noté au cours ou au décours immédiat de l'intubation ? : *Texte libre*

Technique(s) de sédation / anesthésie employée :

- Anesthésie locale de glotte, Aucune sédation / Anesthésie, Autre, Induction en Séquence Rapide (ISR)
- Autre : *Texte libre*

Précisez l'hypnotique employé ainsi que sa posologie :

- **Etomidate** : N/A, Oui, Non
 - o Si oui, Doses en mg : *Texte libre*
- **Kétamine** : N/A, Oui, Non
 - o Si oui, Doses en mg : *Texte libre*
- **Thiopental** : N/A, Oui, Non
 - o Si oui, Doses en mg : *Texte libre*
- **Propofol** : N/A, Oui, Non
 - o Si oui, Doses en mg : *Texte libre*
- **Autre** : N/A, Oui, Non
 - o Si oui, précisez : *Texte libre*

Précisez le curare employé ainsi que sa posologie :

- **Suxamethonium (Célocurine)** : N/A, Oui, Non
 - o Si oui, dose : *Texte libre*
- **Rocuronium (Esmeron)** : N/A, Oui, Non
 - o Si oui, dose : *Texte libre*
- **Autre Curare** : N/A, Oui, Non
 - o Si oui, précisez : *Texte libre*

Avez-vous utilisé un antagoniste des curares : N/A, Oui, Non

Si Oui lequel ?

- o Sugamadex
- o Neostigmine
- o Autre : *Texte libre*

A Propos du Laryngoscope :

Vous avez utilisé un manche : long, court

Avez-vous utilisé un mandrin court ? : Oui / Non

Quelle lame de laryngoscope avez-vous utilisé ?

- o Lame courbe de Macintosh : Taille 1, Taille 2, Taille 3, Taille 4
- o Lame droite de Miller : Taille 00, Taille 0, Taille 1, Taille, Taille 3

Avez-vous utilisé la pince de Magill ? : Oui / Non

Quel était le score de Cormack et Lehane à la première laryngoscopie ?

- Cormack 1, Cormack 2, Cormack 3, Cormack 4

Lors de l'intubation vous avez constaté :

- **Traces de vomissement/sang/sécrétions avant exposition ?** : Oui / Non
- **Avez-vous pratiqué la manoeuvre de Sellick ?** : Oui / Non
- **Vomissement/sang/sécrétions pendant le geste d'intubation ?** : Oui / Non

Vous avez pratiqué :

- Une intubation Naso-trachéale sous contrôle laryngoscopique, Une intubation Naso-trachéale à l'aveugle, Une intubation Oro-trachéale

Avez-vous utilisé des "petits moyens" afin de faciliter votre geste ?

- **Position amendée de Jackson ?** : Oui / Non
- **Manoeuvre laryngée externe (BURP) ?** : Oui / Non
- **Autre :** *Texte libre*

La force d élévation du massif facial vous a semblé ?

- Normale (vous n'avez pas forcé ou eu l'impression de forcer sur le manche du laryngoscope), Elevée (vous avez forcé ou eu l'impression de forcer sur le manche du laryngoscope)

Lors de la laryngoscopie les cordes vocales étaient ?

- En abduction (Cordes vocales largement écartées), En adduction ou non visibles

Nombre total de laryngoscopie pour l'opérateur N°1 : *Texte libre*

Avez-vous utilisé le Mandrin Long Béquillé (Eishmann, Cook, Frova...) ? Oui / Non

Vous avez utilisé le Mandrin Long Béquillé :

- A partir de quelle laryngoscopie ? N= *Texte libre*
- Combien de tentatives ? N= *Texte libre*

L'intubation avec le Mandrin Long Béquillé a-t-elle été un succès ? N/A, Oui, Non

Avez-vous utilisé le système AIRTRAQ ? N/A, Oui, Non

L'intubation avec le système AIRTRAQ a-t-elle été un succès ? N/A, Oui, Non

Si non, pouvez-vous préciser les raisons de l'échec ? *Texte libre*

Avez-vous utilisé le ML Fastrach ? Oui / Non

Si oui : Taille initiale employée ? Taille 1, Taille 2, Taille 3, Taille 4, Taille 5

La pose du ML FASTRACH a été un succès ? N/A, Oui, Non

Posé avec succès après ?

- Une tentative, deux tentatives, autre
- Autre : *Texte libre*

Est-ce que la ventilation à travers le ML FASTRACH était efficace ? N/A, Oui, Non

Avez-vous tenté une intubation à travers le ML FASTRACH ? N/A, Oui, Non

L'intubation à travers le ML FASTRACH a-t-elle été un succès ? N/A, Oui, Non

Si Echec :

- Changement de la taille du ML-Fastrach vers une plus grande, Pas de changement de la taille du ML-Fastrach, Changement de la taille du ML-Fastrach vers une plus petite

Avez-vous utilisé l'intubation sous fibroscopie ? N/A / Oui / Non

Si oui : Quelle stratégie anesthésique avez-vous utilisé ?

- Anesthésie Locale : N/A, Oui, Non
- Propofol : N/A, Oui, Non
- KETAMINE : N/A, Oui, Non
- Etomidate : N/A, Oui, Non
- Morphinique : N/A, Oui, Non
- Halogénés : N/A, Oui, Non
- Autre : *Texte Libre*

Avez-vous utilisé un masque endoscopique ? N/A, Oui, Non

Quelle voie avez-vous utilisé ? Nasale, orale

L'intubation sous fibroscopie a-t-elle été un succès ? N/A, Oui, Non,

Avez-vous utilisé le système de Jet-Ventilation (Manujet) ? N/A / Oui / Non

Si oui : Quelle est la taille du cathéter de Ravussin utilisé ? Texte libre (Gauge)

La mise en place de la Jet Ventilation a-t-elle été un succès ? N/A, Oui, Non

La ventilation grâce au système de Jet Ventilation était efficace ? N/A, Oui, Non

Quelle était la pression (en Bars) ? *Texte libre*

Quelle était la fréquence par minute ? *Texte libre*

Avez-vous utilisé le Kit de cricothyroidotomie ? N/A / Oui / Non

Si oui : Quelle est la taille du Kit de Cricothyroidotomie ? Texte libre (max. 5)

La Pose du Kit de Cricothyroidotomie a-t-elle été un succès ? N/A, Oui,

Non

La ventilation était efficace ? Oui, Non, N/A

Nom de l'opérateur N°2 :

- *Listes des médecins SMUR / Urgences*
- Autre : *Texte libre*

Statut de l'opérateur N°2 : Assistant - Chef de Clinique, Interne, Praticien Hospitalier

Opérateur N°2 : Si vous êtes passé directement à une technique alternative à la laryngoscopie directe veuillez cocher la case.

- **L'opérateur N°2 n'a effectué aucune laryngoscopie directe : N/A, Oui, Non**

Quelle technique de pré-oxygénéation avez-vous employé ?

- Aucune Préoxygénéation, Autre CPAP, VC – BAVU, VS – BAVU, VS - Masque Haute Concentration, VS-AI

Quels étaient les niveaux d'aide et de PEP employés lors de la préoxygénation VS-AI ?

- Niveau d'aide : *Texte libre*
- Niveau de PEP : *Texte libre*

Pendant l'intubation, avez-vous monitoré la saturation capillaire ? N/A, Oui, Non

Si oui :

- Quel était le niveau de saturation atteints juste avant la laryngoscopie : *Texte libre*
- Quel est le niveau le plus bas noté au cours ou au décours immédiat de l'intubation ? : *Texte libre*

Technique(s) de sédation / anesthésie employée :

- Anesthésie locale de glotte, Aucune sédation / Anesthésie, Autre, Induction en Séquence Rapide (ISR)
- Autre : *Texte libre*

Précisez l'hypnotique employé ainsi que sa posologie :

- **Etomidate** : N/A, Oui, Non
 - o Si oui, Doses en mg : *Texte libre*
- **Kétamine** : N/A, Oui, Non
 - o Si oui, Doses en mg : *Texte libre*
- **Thiopental** : N/A, Oui, Non
 - o Si oui, Doses en mg : *Texte libre*
- **Propofol** : N/A, Oui, Non
 - o Si oui, Doses en mg : *Texte libre*
- **Autre** : N/A, Oui, Non
 - o Si oui, précisez : *Texte libre*

Précisez le curare employé ainsi que sa posologie :

- **Suxamethonium (Célocurine)** : N/A, Oui, Non
 - o Si oui, dose : *Texte libre*
- **Rocuronium (Esmeron)** : N/A, Oui, Non
 - o Si oui, dose : *Texte libre*
- **Autre Curare** : N/A, Oui, Non
 - o Si oui, précisez : *Texte libre*

Avez-vous utilisé un antagoniste des curares : N/A, Oui, Non

Si Oui lequel ?

- o Sugamadex
- o Neostigmine
- o Autre : *Texte libre*

A Propos du Laryngoscope :

Vous avez utilisé un manche : long, court

Avez-vous utilisé un mandrin court ? : Oui / Non

Quelle lame de laryngoscope avez-vous utilisé ?

- o Lame courbe de Macintosh : Taille 1, Taille 2, Taille 3, Taille 4
- o Lame droite de Miller : Taille 00, Taille 0, Taille 1, Taille, Taille 3

Avez-vous utilisé la pince de Magill ? : Oui / Non

Quel était le score de Cormack et Lehane à la première laryngoscopie ?

- Cormack 1, Cormack 2, Cormack 3, Cormack 4

Lors de l'intubation vous avez constaté :

- **Traces de vomissement/sang/sécrétions avant exposition ?** : Oui / Non
- **Avez-vous pratiqué la manœuvre de Sellick ?** : Oui / Non
- **Vomissement/sang/sécrétions pendant le geste d'intubation ?** : Oui / Non

Vous avez pratiqué :

- Une intubation Naso-trachéale sous contrôle laryngoscopique, Une intubation Naso-trachéale à l'aveugle, Une intubation Oro-trachéale

Avez-vous utilisé des "petits moyens" afin de faciliter votre geste ?

- **Position amendée de Jackson ?** : Oui / Non
- **Manoeuvre laryngée externe (BURP)** : Oui / Non
- **Autre** : *Texte libre*

La force d élévation du massif facial vous a semblé ?

- Normale (vous n'avez pas forcé ou eu l'impression de forcer sur le manche du laryngoscope), Elevée (vous avez forcé ou eu l'impression de forcer sur le manche du laryngoscope)

Lors de la laryngoscopie les cordes vocales étaient ?

- En abduction (Cordes vocales largement écartées), En adduction ou non visibles

Nombre total de laryngoscopie pour l'opérateur N°1 : *Texte libre*

Avez-vous utilisé le Mandrin Long Béquillé (Eishmann, Cook, Frova...) : Oui / Non

Vous avez utilisé le Mandrin Long Béquillé :

- A partir de quelle laryngoscopie ? N= *Texte libre*
- Combien de tentatives ? N= *Texte libre*

L'intubation avec le Mandrin Long Béquillé a-t-elle été un succès ? N/A, Oui, Non

Avez-vous utilisé le système AIRTRAQ ? N/A, Oui, Non

L'intubation avec le système AIRTRAQ a-t-elle été un succès ? N/A, Oui, Non

Si non, pouvez-vous préciser les raisons de l'échec ? *Texte libre*

Avez-vous utilisé le ML Fastrach ? Oui / Non

Si oui : Taille initiale employée ? Taille 1, Taille 2, Taille 3, Taille 4, Taille 5

La pose du ML FASTRACH a été un succès ? N/A, Oui, Non

Posé avec succès après ?

- Une tentative, deux tentatives, autre
- **Autre** : *Texte libre*

Est-ce que la ventilation à travers le ML FASTRACH était efficace ? N/A, Oui, Non

Avez-vous tenté une intubation à travers le ML FASTRACH ? N/A, Oui, Non

L'intubation à travers le ML FASTRACH a-t-elle été un succès ? N/A, Oui, Non

Si Echec :

- Changement de la taille du ML-Fastrach vers une plus grande, Pas de changement de la taille du ML-Fastrach, Changement de la taille du ML-Fastrach vers une plus petite

Avez-vous utilisé l'intubation sous fibroscopie ? N/A / Oui / Non

Si oui : Quelle stratégie anesthésique avez-vous utilisé ?

- Anesthésie Locale : N/A, Oui, Non
- Propofol : N/A, Oui, Non
- KETAMINE : N/A, Oui, Non
- Etomidate : N/A, Oui, Non
- Morphinique : N/A, Oui, Non
- Halogénés : N/A, Oui, Non
- Autre : *Texte Libre*

Avez-vous utilisé un masque endoscopique ? N/A, Oui, Non

Quelle voie avez-vous utilisé ? Nasale, orale

L'intubation sous fibroscopie a-t-elle été un succès ? N/A, Oui, Non,

Avez-vous utilisé le système de Jet-Ventilation (Manujet) ? N/A / Oui / Non

Si oui : Quelle est la taille du cathéter de Ravussin utilisé ? *Texte libre* (Gauge)

La mise en place de la Jet Ventilation a-t-elle été un succès ? N/A, Oui, Non

La ventilation grâce au système de Jet Ventilation était efficace ? N/A, Oui, Non

Quelle était la pression (en Bars) ? *Texte libre*

Quelle était la fréquence par minute ? *Texte libre*

Avez-vous utilisé le Kit de cricothyroïdotomie ? N/A / Oui / Non

Si oui : Quelle est la taille du Kit de Cricothyroidotomie ? *Texte libre* (max. 5)

La Pose du Kit de Cricothyroidotomie a-t-elle été un succès ? N/A, Oui, Non

La ventilation était efficace ? Oui, Non, N/A

Au total combien y-a-t-il eu de laryngoscopie tous opérateurs confondus ? *Texte Libre*

Au final la maîtrise des voies aériennes a-t-elle été un succès ? Oui / Non

Avez-vous instauré une ventilation mécanique ? N/A, Oui, Non

Si oui,

Quels ont été les horaires de début et de fin de la ventilation mécanique ?

	Début VM	Fin VM
Horaire	<i>Texte libre</i>	<i>Texte libre</i>

Le tableau suivant concerne les réglages du respirateur :

Paramètres du respirateur	Initial	Final
Volume Courant (mL)		
Fréquence Respiratoire (/min)		
PEP (cmH2O)	<i>Texte libre</i>	<i>Texte libre</i>
FiO2 (%)		

Le tableau suivant concerne les paramètres de surveillance respiratoire :

Paramètres de surveillance	Initial	Final
Pplat. (cmH2O)		
CO2 Expiré (mmHg)	<i>Texte libre</i>	<i>Texte libre</i>
Saturation en O2 (%)		

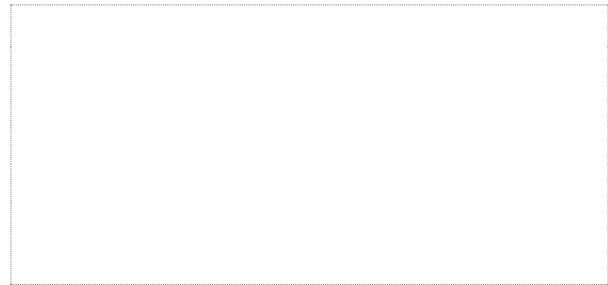
Devenir du patient : Admission hospitalière / Décès

Dans quel service a été hospitalisé le patient ?

- Autre, Bloc opératoire, Réanimation chirurgicale, Réanimation médicale, Salle de déchocage, Scanner, Service Inconnu, Service de cardio, Soins intensifs pneumologie, Unité de surveillance continue (USC), Urgences (SAU), Urgences pédiatrique, Urgences traumatologiques
- Autre : *Texte libre*

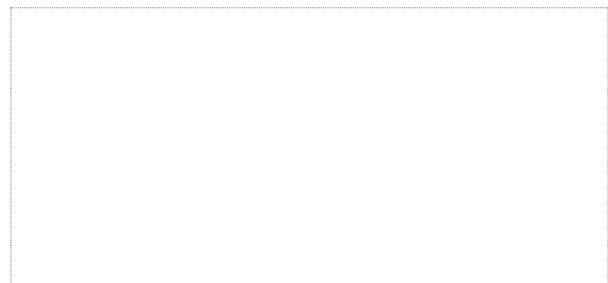
Avez-vous des remarques et/ou commentaires ? : *Texte libre*

Vu, le Président du Jury,



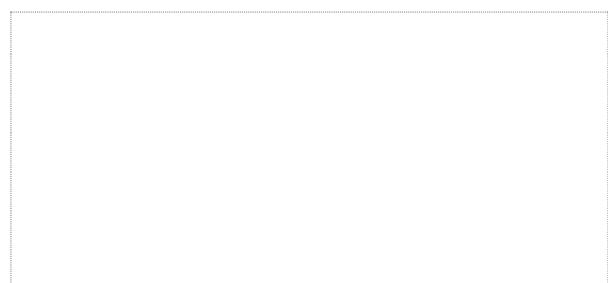
Professeur Philippe LE CONTE

Vu, le Directeur de Thèse,



Docteur Pierre LEROUX

Vu, le Doyen de la Faculté,



Professeur Pascale JOLLIET

NOM : TRIHAN

PRENOM : Sylvain

Titre de Thèse : INTUBATION DIFFICILE EN MEDECINE D'URGENCE, INCIDENCE ET FACTEURS DE RISQUE

RESUME

Objectifs : Déterminer l'incidence d'intubations difficiles en médecine d'urgence et les facteurs de risque y étant associés.

Méthode : Etude rétrospective, multicentrique, observationnelle. Analyse des intubations documentées dans le Registre Intubations SMUR-Urgences de 2011 à 2018, par les médecins du service des urgences du CHU de Nantes, du SMUR de Nantes, de Chateaubriant et d'Ancenis. Comparaisons des intubations difficiles – nécessitant plus de deux laryngoscopies ou l'usage d'une technique alternative – et des intubations standards.

Résultats : 3426 patients ont été inclus, 906 (26.44%) intubations ont été classées comme difficiles. Une force d élévation du massif facial élevée [Odd-Ratio (OR), 3.76, intervalle de confiance (IC) 95%, 3.01-4.69], des traces de vomissements, de sang ou de sécrétions avant exposition (OR, 1.80, IC 95%, 1.48-2.20), le statut d'interne du premier opérateur (OR, 1.34, IC 95%, 1.07-1.68), un traumatisme du rachis cervical avéré ou suspecté (OR, 1.53, IC 95% 1.17-1.98), un rachis bloqué en flexion (OR, 4.42, IC 95%, 1.59-12.28), le ressenti de l'accès aux voies aériennes supérieures (OR, 1.34, IC 95%, 1.28-1.40) ont été des facteurs de risque d'intubation difficile identifiés après une régression logistique multivariée.

Conclusion : Les urgentistes font souvent face à des situations d'intubations difficiles. Six facteurs de risque indépendants ont été identifiés, permettant d'anticiper ces situations : la présence de sang/vomissements/sécrétions avant exposition, un traumatisme du rachis cervical avéré ou suspecté, un rachis bloqué en flexion, le statut d'interne du premier opérateur, le ressenti de l'accès aux voies aériennes supérieures par l'opérateur et une force d élévation du massif facial élevée.

MOTS-CLES

Intubation difficile, Médecine d'urgence, Préhospitalier