



**HAL**  
open science

# Réduction du temps de no-flow dans l'arrêt cardiaque pré-hospitalier : intérêt de la ventilation par tube laryngé

Bruno Lehodey

► **To cite this version:**

Bruno Lehodey. Réduction du temps de no-flow dans l'arrêt cardiaque pré-hospitalier : intérêt de la ventilation par tube laryngé. Médecine humaine et pathologie. 2013. dumas-00827524

**HAL Id: dumas-00827524**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00827524>**

Submitted on 29 May 2013

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il n'a pas été réévalué depuis la date de soutenance.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact au SICD1 de Grenoble : [thesebum@ujf-grenoble.fr](mailto:thesebum@ujf-grenoble.fr)

## LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

[http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg\\_droi.php](http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

UNIVERSITE JOSEPH FOURIER  
FACULTE DE MEDECINE DE GRENOBLE

Année : 2013

N°

**REDUCTION DU TEMPS DE NO-FLOW  
DANS L'ARRET CARDIAQUE PRE-HOSPITALIER :  
INTERET DE LA VENTILATION PAR TUBE LARYNGE.**

THESE  
PRESENTEE POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE  
DIPLOME D'ETAT

Par M. Bruno LEHODEY  
Né le 10 janvier 1983, à Rennes

THESE SOUTENUE PUBLIQUEMENT A LA FACULTE DE MEDECINE DE GRENOBLE

Le : 19 avril 2013

DEVANT LE JURY COMPOSE DE

Président du jury : Mme. Le Professeur Françoise CARPENTIER

Membres

M. Le Professeur Vincent DANIEL

Mme Le Professeur Carole SCHWEBEL

M. Le Docteur Raphael BRIOT

Mme Le Docteur Sandrine REMY MOUGIN

Directeur de thèse : M. Le Docteur Maxime MAIGNAN

**Professeurs des Universités – Praticiens Hospitaliers. 2012-2013**

<b>Nom - Prénom</b>	<b>Discipline</b>
<b>ALBALADEJO Pierre</b>	Anesthésiologie réanimation
<b>ARVIEUX-BARTHELEMY Catherine</b>	chirurgie générale
<b>BACONNIER Pierre</b>	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
<b>BAGUET Jean-Philippe</b>	Cardiologie
<b>BALOSSO Jacques</b>	Radiothérapie
<b>BARRET Luc</b>	Médecine légale et droit de la santé
<b>BAUDAIN Philippe</b>	Radiologie et imagerie médicale
<b>BEANI Jean-Claude</b>	Dermato-vénéréologie
<b>BENHAMOU Pierre Yves</b>	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
<b>BERGER François</b>	Biologie cellulaire
<b>BLIN Dominique</b>	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
<b>BONAZ Bruno</b>	Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie
<b>BOSSON Jean-Luc</b>	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
<b>BOUGEROL Thierry</b>	Psychiatrie d'adultes
<b>BOUILLET Laurence</b>	Médecine interne
<b>BRAMBILLA CHRISTIAN</b>	Pneumologie
<b>BRAMBILLA Elisabeth</b>	Anatomie et cytologie pathologiques
<b>BRICAULT Ivan</b>	Radiologie et imagerie médicale
<b>BRICHON Pierre-Yves</b>	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
<b>CAHN Jean-Yves</b>	Hématologie
<b>CARPENTIER Françoise</b>	Thérapeutique, médecine d'urgence
<b>CARPENTIER Patrick</b>	Chirurgie vasculaire, médecine vasculaire
<b>CESBRON Jean-Yves</b>	Immunologie
<b>CHABARDES Stephan</b>	Neurochirurgie

<b>CHABRE Olivier</b>	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
<b>CHAFFANJON Philippe</b>	Anatomie
<b>CHAVANON Olivier</b>	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
<b>CHIQUET Christophe</b>	Ophtalmologie
<b>CHIROSEL Jean-Paul</b>	Anatomie
<b>CINQUIN Philippe</b>	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
<b>COHEN Olivier</b>	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
<b>COUTURIER Pascal</b>	Gériatrie et biologie du vieillissement
<b>CRACOWSKI Jean-Luc</b>	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
<b>DE GAUDEMARIS Régis</b>	Médecine et santé au travail
<b>DEBILLON Thierry</b>	Pédiatrie
<b>DEMATTEIS Maurice</b>	Addictologie
<b>DEMONGEOT Jacques</b>	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
<b>DESCOTES Jean-Luc</b>	Urologie
<b>ESTEVE François</b>	Biophysique et médecine nucléaire
<b>FAGRET Daniel</b>	Biophysique et médecine nucléaire
<b>FAUCHERON Jean-Luc</b>	chirurgie générale
<b>FERRETTI Gilbert</b>	Radiologie et imagerie médicale
<b>FEUERSTEIN Claude</b>	Physiologie
<b>FONTAINE Eric</b>	Nutrition
<b>FRANCOIS Patrice</b>	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
<b>GARBAN Frédéric</b>	Hématologie, transfusion
<b>GAUDIN Philippe</b>	Rhumatologie
<b>GAVAZZI Gaetan</b>	Gériatrie et biologie du vieillissement
<b>GAY Emmanuel</b>	Neurochirurgie
<b>GRIFFET Jacques</b>	Chirurgie infantile
<b>HALIMI Serge</b>	Nutrition
<b>HENNEBICQ Sylviane</b>	Génétique et procréation
<b>HOFFMANN Pascale</b>	Gynécologie obstétrique
<b>HOMMEL Marc</b>	Neurologie

<b>JOUK Pierre-Simon</b>	Génétique
<b>JUVIN Robert</b>	Rhumatologie
<b>KAHANE Philippe</b>	Physiologie
<b>KRACK Paul</b>	Neurologie
<b>KRAINIK Alexandre</b>	Radiologie et imagerie médicale
<b>LABARERE José</b>	Département de veille sanitaire
<b>LANTUEJOUL Sylvie</b>	Anatomie et cytologie pathologiques
<b>LE BAS Jean-François</b>	Biophysique et médecine nucléaire
<b>LEBEAU Jacques</b>	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
<b>LECCIA Marie-Thérèse</b>	Dermato-vénéréologie
<b>LEROUX Dominique</b>	Génétique
<b>LEROY Vincent</b>	Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie
<b>LETOUBLON Christian</b>	chirurgie générale
<b>LEVY Patrick</b>	Physiologie
<b>LUNARDI Joël</b>	Biochimie et biologie moléculaire
<b>MACHECOURT Jacques</b>	Cardiologie
<b>MAGNE Jean-Luc</b>	Chirurgie vasculaire
<b>MAITRE Anne</b>	Médecine et santé au travail
<b>MAURIN Max</b>	Bactériologie - virologie
<b>MERLOZ Philippe</b>	Chirurgie orthopédique et traumatologie
<b>MORAND Patrice</b>	Bactériologie - virologie
<b>MORO Elena</b>	Neurologie
<b>MORO-SIBILOT Denis</b>	Pneumologie
<b>MOUSSEAU Mireille</b>	Cancérologie
<b>MOUTET François</b>	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique, brûlogie
<b>PALOMBI Olivier</b>	Anatomie
<b>PASSAGIA Jean-Guy</b>	Anatomie
<b>PAYEN DE LA GARANDERIE Jean-François</b>	Anesthésiologie réanimation

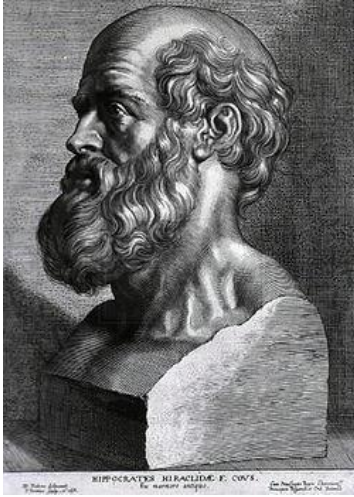
<b>PELLOUX Hervé</b>	Parasitologie et mycologie
<b>PEPIN Jean-Louis</b>	Physiologie
<b>PERENNOU Dominique</b>	Médecine physique et de réadaptation
<b>PERNOD Gilles</b>	Médecine vasculaire
<b>PIOLAT Christian</b>	Chirurgie infantile
<b>PISON Christophe</b>	Pneumologie
<b>PLANTAZ Dominique</b>	Pédiatrie
<b>POLACK Benoît</b>	Hématologie
<b>PONS Jean-Claude</b>	Gynécologie obstétrique
<b>RAMBEAUD Jacques</b>	Urologie
<b>REYT Emile</b>	Oto-rhino-laryngologie
<b>RIGHINI Christian</b>	Oto-rhino-laryngologie
<b>ROMANET J. Paul</b>	Ophtalmologie
<b>SARAGAGLIA Dominique</b>	Chirurgie orthopédique et traumatologie
<b>SCHMERBER Sébastien</b>	Oto-rhino-laryngologie
<b>SCHWEBEL Carole</b>	Réanimation médicale
<b>SERGENT Fabrice</b>	Gynécologie obstétrique
<b>SESSA Carmine</b>	Chirurgie vasculaire
<b>STAHL Jean-Paul</b>	Maladies infectieuses, maladies tropicales
<b>STANKE Françoise</b>	Pharmacologie fondamentale
<b>TIMSIT Jean-François</b>	Réanimation
<b>TONETTI Jérôme</b>	Chirurgie orthopédique et traumatologie
<b>TOUSSAINT Bertrand</b>	Biochimie et biologie moléculaire
<b>VANZETTO Gérald</b>	Cardiologie
<b>VUILLEZ Jean-Philippe</b>	Biophysique et médecine nucléaire
<b>WEIL Georges</b>	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
<b>ZAOUI Philippe</b>	Néphrologie
<b>ZARSKI Jean-Pierre</b>	Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie

**Maîtres de Conférences Universitaires- Praticiens Hospitaliers. 2012-2013**

<b>Nom - Prénom</b>	<b>Discipline</b>
<b>APTEL Florent</b>	Ophtalmologie
<b>BOISSET Sandrine</b>	Agents infectieux
<b>BONNETERRE Vincent</b>	Médecine et santé au travail
<b>BOTTARI Serge</b>	Biologie cellulaire
<b>BOUTONNAT Jean</b>	Cytologie et histologie
<b>BOUZAT Pierre</b>	Réanimation
<b>BRENIER-PINCHART M.Pierre</b>	Parasitologie et mycologie
<b>BRIOT Raphaël</b>	Thérapeutique, médecine d'urgence
<b>CALLANAN-WILSON Mary</b>	Hématologie, transfusion
<b>DERANSART Colin</b>	Physiologie
<b>DETANTE Olivier</b>	Neurologie
<b>DIETERICH Klaus</b>	Génétique et procréation
<b>DUMESTRE-PERARD Chantal</b>	Immunologie
<b>EYSSERIC Hélène</b>	Médecine légale et droit de la santé
<b>FAURE Julien</b>	Biochimie et biologie moléculaire
<b>GILLOIS Pierre</b>	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
<b>GRAND Sylvie</b>	Radiologie et imagerie médicale
<b>GUZUN Rita</b>	Endocrinologie, diabétologie, nutrition, éducation thérapeutique
<b>LAPORTE François</b>	Biochimie et biologie moléculaire
<b>LARDY Bernard</b>	Biochimie et biologie moléculaire
<b>LARRAT Sylvie</b>	Bactériologie, virologie



<b>LAUNOIS-ROLLINAT Sandrine</b>	Physiologie
<b>MALLARET Marie-Reine</b>	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
<b>MAUBON Danièle</b>	Parasitologie et mycologie
<b>MC LEER (FLORIN) Anne</b>	Cytologie et histologie
<b>MOREAU-GAUDRY Alexandre</b>	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
<b>MOUCHET Patrick</b>	Physiologie
<b>PACLET Marie-Hélène</b>	Biochimie et biologie moléculaire
<b>PAYSANT François</b>	Médecine légale et droit de la santé
<b>PELLETIER Laurent</b>	Biologie cellulaire
<b>RAY Pierre</b>	Génétique
<b>RIALLE Vincent</b>	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
<b>ROUX-BUISSON Nathalie</b>	Biochimie, toxicologie et pharmacologie
<b>SATRE Véronique</b>	Génétique
<b>STASIA Marie-Josée</b>	Biochimie et biologie moléculaire
<b>TAMISIER Renaud</b>	Physiologie



## SERMENT D'HIPPOCRATE

*En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples et devant  
l'effigie d'HIPPOCRATE,*

*Je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans  
l'exercice de la Médecine.*

*Je donnerais mes soins gratuitement à l'indigent et n'exigerai jamais un  
salaire au dessus de mon travail. Je ne participerai à aucun partage clandestin  
d'honoraires.*

*Admis dans l'intimité des maisons, mes yeux n'y verront pas ce qui s'y passe ;  
ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à  
corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.*

*Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de  
parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon  
patient.*

*Je garderai le respect absolu de la vie humaine.*

*Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances  
médicales contre les lois de l'humanité.*

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

*Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.*

*Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.*

## REMERCIEMENTS

A,

Madame la Présidente, Pr. Carpentier pour avoir accepté de présider ce jury.

Merci de m'avoir offert l'opportunité de réaliser le D.E.S.C. de médecine d'urgence sur le C.H.U. de Montpellier.

Merci de votre soutien dans mon choix de la médecine d'urgence.

Monsieur le docteur Maxime Maignan pour m'avoir proposé ce sujet.

Merci pour ton dynamisme, ton optimisme, pour m'avoir fait partager ta passion pour la recherche médicale et l'urgence.

Merci encore pour ton aide, et tes encouragements tout au long de ce travail.

Membres du Jury pour votre présence et votre temps consacré.

Merci, pour vos critiques et votre évaluation de ce travail.

Au S.D.I.S. 38, pour votre collaboration à cette réalisation en particulier à :

Dr Christophe Roux, à Dr Marie-France Monnet et à Dr Dominique Pham pour votre implication active.

vos infirmiers, sans qui nous n'aurions pu réaliser cette étude.

A Docteur François-Xavier Koch et Dr Guillaume Debaty, véritables moteurs de cette étude ainsi qu'à toute l'équipe du S.A.M.U. 38.

Au Centre d'Investigation Clinique du C.H.U. de Grenoble, pour leur indispensable aide dans les analyses statistiques.

Aux équipes médicales et paramédicales des services de Réanimations, Neurologie, Médecine Interne et Pédiatrie du Centre Hospitalier de Chambéry pour votre formation, votre travail et la sympathie de vos services respectifs.

A Docteur Depoisier, Alain et Wispelaere pour m'avoir fait connaître la médecine générale et votre passion pour ce métier.

A Professeur Jean-Emmanuel de la Coussaye pour m'avoir permis la réalisation du D.E.S.C. de médecine d'urgence au C.H.U. de Montpellier.

A,

Tous mes amis,

Mes co-internes et amis en particulier Benjamin et Anne Marie, Anne-Laure, Patrice et Audrey, Julien, Stéphanie et Antoine...

Mes actuelles co-internes, en particulier à Tiphaine pour avoir toléré mes absences du service.

Marie pour ton aide et ta participation des plus actives à cette étude, bon courage pour la suite.

A,

Ma sœur adorée, Valérie pour ton accompagnement tout au long de mon parcours, merci pour tout.

Mon beau-frère Ludovic pour tes conseils avisés en toutes choses,

Paul, Timothée et Simon vous voir grandir et évoluer est un vrai plaisir.

Mes deux grands-pères qui m'ont donné l'envie de réaliser ce merveilleux métier.

Ma famille, mes deux grands-mères qui ont toujours cru en moi,

Ma tante Jacqueline pour sa générosité.

Ma belle-famille et en particulier ma belle-mère pour son humanité.

*A Aurore, mon amour  
qui m'a toujours soutenu,*

*A Mathurin  
Un bonheur tous les jours.*

*A mes parents pour leurs encouragements.*

## RESUME

*Introduction* : Les recommandations internationales soulignent l'importance de la réduction des périodes sans compression thoracique (no-flow) lors de la prise en charge de l'arrêt cardiaque. Le but était d'évaluer le temps de no-flow, lors d'un arrêt cardiaque par un infirmier pré-hospitalier, selon une ventilation par tube laryngé (TL) et compressions thoraciques continues.

*Méthodes* : Cette étude prospective, multicentrique, randomisée s'est déroulée du 01/03/2011 au 28/02/2012. Les patients majeurs en arrêt cardiaque pris en charge par un infirmier en pré-hospitalier étaient inclus, excepté les femmes enceintes et les traumatisés faciaux. La réanimation comprenant 2 insufflations par masque facial et 30 compressions thoraciques (groupe MF) était comparée à la ventilation par le TL avec des compressions thoraciques continues (groupe TL).

*Résultats* : 82 patients ont été inclus. Le temps de no-flow global n'était pas différent (328 min [172-497] groupe TL, vs 313 min [225-404] groupe MF,  $p=0.806$ ). Par minutes de réanimation, le TL permettait de diminuer le temps de no-flow (15 s [12-19] groupe TL, vs 24 s [19-29] groupe MF,  $p<0.01$ ), et une baisse du nombre d'interruptions des compressions thoraciques, (15 [9-23] vs 25 [15-33],  $p=0.028$ ). Le taux d'échec de mise en place du TL était de 22.5%. Enfin, il n'existait pas de différence significative de pronostic entre les deux groupes.

*Conclusion* : L'apport du TL permet une réduction du temps de no-flow mais peu significative dans l'arrêt cardiaque pré-hospitalier. D'autres études complémentaires sont nécessaires pour étudier son impact sur la mortalité, et sur le temps de no-flow totale lors d'une mise en place précoce.

**Mots clés** : Arrêt cardiaque, pré-hospitalier, tube laryngé, no-flow, compressions thoraciques continues.



# SOMMAIRE

INTRODUCTION	Page 16
METHODES	Page 18
<i>Schéma de l'étude</i>	Page 18
<i>Organisation de la prise en charge de l'arrêt cardiaque pré-hospitalier</i>	Page 19
<i>Recueil des données</i>	Page 19
<i>Statistiques</i>	Page 20
RESULTATS	Page 21
<i>Caractéristiques de la population</i>	Page 21
<i>RCP et temps de no-flow</i>	Page 22
<i>Utilisation du tube-laryngé</i>	Page 24
DISCUSSION	Page 25
<i>Limites de l'étude</i>	Page 27
CONCLUSION	Page 29
BIBLIOGRAPHIE	Page 31
ANNEXES	Page 36

## INTRODUCTION

Les dernières recommandations<sup>1</sup> pour la prise en charge de l'arrêt cardiaque chez l'adulte insistent sur la prévention des interruptions des compressions thoraciques afin de diminuer les périodes de débit cardiaque nul (« no-flow »), ces périodes étant un facteur indépendant de mortalité et morbidité<sup>2, 3</sup>. Kern et coll<sup>4</sup>, en utilisant le modèle porcin, ont étudié les conséquences hémodynamiques d'une interruption du massage cardiaque externe. A chaque interruption, la pression de perfusion coronaire chute, tandis que la reprise des compressions ne permet l'obtention d'une pression de perfusion coronaire maximale qu'après 45 à 60 secondes de massage. Ces interruptions se traduisent, chez l'animal, par une augmentation de la mortalité et une diminution du pronostic neurologique post arrêt cardiaque<sup>5</sup>. De même, chez l'homme, la durée d'interruption des compressions thoraciques est corrélée de façon inverse avec la probabilité de retour à une activité circulatoire spontanée (R.A.C.S.). De plus, dix secondes de no-flow supplémentaires diminuent la probabilité de succès de défibrillation de 22%<sup>5, 6</sup>. Ainsi, la réanimation cardio-pulmonaire réalisée par des témoins doit être basée sur la seule réalisation de compressions thoraciques tandis qu'un rythme de 30 compressions et de 2 insufflations est préconisé lors de la prise en charge par les secouristes.

La réanimation médicale spécialisée, lors d'un arrêt cardiaque, est quant à elle basée sur des compressions thoraciques et une ventilation asynchrone, supprimant ainsi les périodes d'interruption liées à la ventilation. Cette ventilation n'est réalisable qu'après protection des voies aériennes afin d'éviter le risque de régurgitation et l'inhalation de liquide gastrique<sup>4</sup>. La technique de référence de protection des voies aériennes est l'intubation oro-trachéale mais sa réalisation est difficile et demande une pratique régulière. Les infirmiers et secouristes enregistrent un taux d'échec d'intubation de 25 % à 50% lors de la prise en charge d'un arrêt cardiaque<sup>7</sup>.

Plusieurs dispositifs alternatifs de ventilation peuvent être utilisés dans l'arrêt cardiaque : le masque laryngé, le Combitube<sup>®</sup>, le tube laryngé (TL) et l'I-gel<sup>®</sup> <sup>1</sup>. Malgré plusieurs études comparatives, il n'existe pas de consensus entre ces différents dispositifs. Cependant, le tube laryngé semble procurer une meilleure étanchéité des voies aériennes supérieures<sup>8</sup> et son utilisation est plus simple que celle du Combitube<sup>®</sup> <sup>9</sup>. Que ce soit lors de simulations sur mannequins<sup>10, 11</sup>, d'anesthésies programmées<sup>8, 12</sup>, ou sur des patients en arrêt cardiaque<sup>13</sup>, le tube laryngé a prouvé sa supériorité en terme d'efficacité ventilatoire par rapport à l'utilisation du masque facial. En outre, plusieurs études ont validé l'utilisation du tube laryngé par des auxiliaires médicaux ayant participé à une formation<sup>14, 15, 16</sup>.

Enfin, une étude effectuée sur mannequin démontre une diminution de la durée de no-flow de 30% par l'utilisation du tube laryngé et la réalisation de compressions thoraciques continues<sup>17</sup>.

Notre objectif était donc d'étudier, en pratique courante, le temps de no-flow lors de la prise en charge d'un arrêt cardiaque à l'aide du tube laryngé.

## METHODES

### *Schéma de l'étude*

Cette étude a reçu un avis favorable du comité de protection des personnes du Sud Est de la France. Elle a été enregistrée au près du site [www.clinicaltrials.gov/](http://www.clinicaltrials.gov/), sous le numéro NCT01295749.

Nous avons conduit une étude prospective, multicentrique du 01/03/2011 au 28/02/2012. Etaient inclus tous les patients de plus 18 ans, présentant un arrêt cardiaque et pris en charge par un infirmier en pré hospitalier avant l'arrivée d'une ambulance de réanimation. Nous avons exclu les patients avec un traumatisme facial majeur ainsi que les patients décédés de façon certaine et pour lesquelles aucune réanimation n'était débutée par les secouristes.

Les contraintes notamment temporelles liées à l'arrêt cardiaque empêchaient une randomisation au chevet du patient. Nous avons donc effectué la randomisation par la méthode des clusters temporels avec une alternance mensuelle : un mois de réanimation cardio-pulmonaire avec compressions thoraciques intermittentes et ventilation par masque facial selon le rythme 30:2 (groupe Masque Facial ou MF) ; un mois de réanimation avec ventilation par tube laryngé et compressions thoraciques continues (groupe Tube laryngé ou TL). Le recueil des données et l'inclusion étaient réalisés dès l'arrivée de l'infirmier auprès du patient en arrêt cardiaque.

Préalablement au début des inclusions, les infirmiers recevaient une formation de cinq heures sur l'utilisation du tube laryngé. Cet enseignement, calqué sur les précédentes études<sup>13, 14, 18</sup>, était composé de trois parties : information sur la conduite de l'étude, utilisation théorique du tube laryngé puis pratique sur mannequins simulateurs. Une évaluation finale permettait la certification des infirmiers participant à l'étude.

### ***Organisation de la prise en charge de l'arrêt cardiaque pré-hospitalier.***

En France, l'organisation des secours à personne, repose sur l'intervention conjointe de deux services de secours : les secouristes sapeurs-pompiers du Service Départemental d'Incendie et de Secours (S.D.I.S.) et les équipes médicales du Service d'Aide Médical d'Urgence (S.A.M.U.). Un infirmier sapeur-pompier peut également intervenir sur protocole médical et débiter une réanimation plus approfondie dans l'attente d'une équipe médicale pré-hospitalière. Dans la zone géographique dans laquelle l'étude se déroulait, l'infirmier sapeur-pompier précède en moyenne de 13 minutes l'équipe médicale<sup>19</sup>. Ainsi, un patient en arrêt cardiaque bénéficie de façon séquentielle d'une prise en charge secouriste puis infirmier et enfin médicale. Nous nous sommes donc intéressés à l'optimisation de la réanimation effectuée par l'infirmier et les conséquences de l'utilisation du TL en terme de no-flow.

### ***Recueil des données***

Dès l'inclusion du patient, l'infirmier mettait en place le module « accéléromètre » entre les mains du secouriste et le sternum du patient. Ce module était connecté au défibrillateur semi-automatique (ZOLL Médical France<sup>®</sup>) pour débiter l'enregistrement. La lecture des tracés lors de la prise en charge par l'infirmier était réalisée à posteriori, grâce à l'utilisation du logiciel *CodeReview*<sup>®</sup> (ZOLL Médical France<sup>®</sup>) et permettait de déterminer les périodes de low-flow des périodes de no-flow. Deux médecins observateurs indépendants analysaient les données. Une troisième relecture était effectuée s'il existait une différence de plus 5% entre les 2 premières analyses. L'étude des enregistrements des défibrillateurs des secouristes était réalisée à partir du logiciel *Event Review Suite 3.5*<sup>®</sup> (Laerdal Médical<sup>®</sup>) par la même méthode et permettait de recueillir, le rythme initial de l'arrêt cardiaque, le nombre de chocs électriques externes, la durée de réanimation et le nombre d'analyses du rythme cardiaque pendant la prise en charge des secouristes.

Étaient recensées les données épidémiologiques (âge, sexe), le lieu de prise en charge, la présence et la réalisation de compressions thoraciques par des témoins, l'origine de l'appel (centre 15 ou 18), la présence d'un défibrillateur automatisé externe. L'étiologie de l'arrêt cardiaque était également recueillie ainsi que le devenir des patients, c'est-à-dire la présence d'une activité circulatoire spontanée, le nombre de patients admis vivants à l'hôpital et le nombre de patients vivants à 28 jours.

Nous avons défini l'échec de mise en place du tube laryngé par l'absence de ventilation efficace après deux tentatives. La qualité de mise en place des dispositifs de ventilation (MF et TL) a été prise en compte : la présence d'ampliation thoracique lors des insufflations, de vomissements avant et après la mise en place du dispositif, ainsi que la nécessité de manipulations du dispositif ou du patient pour améliorer la ventilation.

### ***Statistiques***

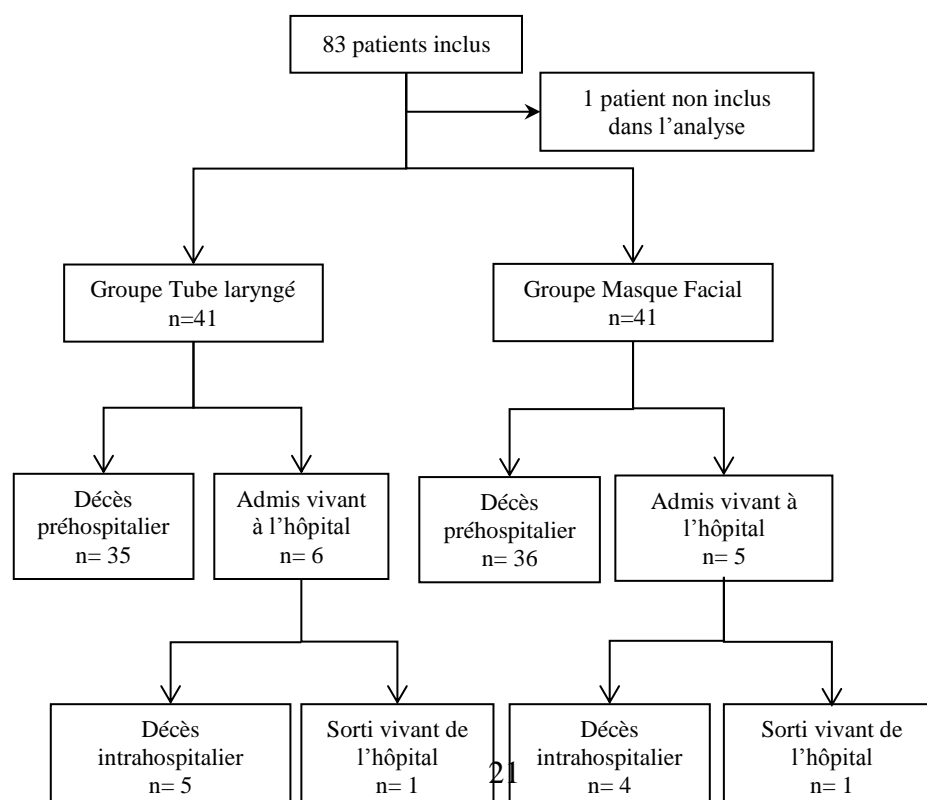
Le centre d'investigation clinique du Centre Hospitalier Universitaire de Grenoble a réalisé l'analyse statistique à l'aide du logiciel *Stata version 12*<sup>®</sup> (Stata Corp, College Station, Texas). Cette analyse était réalisée en intention de traiter avec le risque d'erreur de première espèce usuel de 0.05%. Le test statistique du Chi 2 était utilisé pour les variables dichotomiques et des tests de rangs étaient réalisés pour les variables continues. Les résultats sont présentés sous forme de nombres et de fréquences pour les variables qualitatives et, de médianes et interquartiles (25<sup>e</sup> et 75<sup>e</sup> percentiles) pour les variables continues.

# RESULTATS

## *Caractéristiques de la population*

Au total, 82 patients étaient inclus, soit 41 dans chaque groupe (Figure 1). A la suite d'un défaut d'enregistrement des données du défibrillateur Zoll®, un patient n'était pas inclus dans l'analyse finale. Il n'y avait pas de différence significative entre les groupes concernant le sexe, l'âge, le lieu de prise en charge, la présence de témoins et la réalisation de compressions thoraciques par ces mêmes témoins. Le rythme initial de l'arrêt cardiaque était analysable pour 49 patients (25 patients dans le groupe tube laryngé contre 24 dans le groupe masque facial). Il n'y avait pas de différence significative de rythme initial, ni d'étiologie de l'arrêt cardiaque (Tableau 1). Il en était de même pour la reprise d'une activité cardiaque spontanée (7 sur 41 patients, soit 17.1% dans le groupe TL et 9 sur 41, soit 22% dans le groupe MF,  $p=0.577$ ) et du devenir des patients puisque seul un patient dans chaque groupe était sorti vivant de l'hôpital (Figure 1).

**Figure 1. Population de l'étude**



**Tableau 1. Caractéristiques de la population**

	<b>Groupe TL</b> <b>N=41</b>	<b>Groupe MF</b> <b>N=41</b>	<b>Valeur de p</b>
<b>A. Données épidémiologiques</b>			
Sexe masculin	28 (68,3%)	28 (68,3%)	1,000
Age (années)	73 [57-80]	66 [51-79]	0,430
<b>B. Circonstances de l'AC*</b>			
<b>Lieu</b>			0,099
Domicile	36 (87,8%)	28 (68,3%)	
Lieu public	3 (7,3%)	10 (24,4%)	
Autre	2 (4,9%)	3 (7,3%)	
<b>Origine de l'appel : 15</b>	15 (37,5%)	7 (17,1%)	<b>0,039</b>
<b>Présence de témoins</b>	31 (75,6%)	28 (68,3%)	0,461
<b>Compression thoracique par témoins</b>	22 (53,7%)	18 (43,9%)	0,377
<b>Utilisation DAE<sup>†</sup> public avant secours</b>	0	0	/
<b>Étiologie de l'arrêt cardiaque</b>			0,248
Cardiaque	28 (68,3%)	25 (61,0%)	
Traumatisme	2/41 (4,9%)	8/41 (19,5%)	
Asphyxie	5/41 (12,2%)	2/41 (4,9%)	
Intoxication	1/41 (2,4%)	1/41 (2,4%)	
Autre	5/41 (12,2%)	5/41 (12,2%)	
<b>Rythme initial</b>	N=25	N=24	0,606
AESP <sup>‡</sup>	5 (20,0%)	4/24 (16,7%)	
Asystolie	17 (68,0%)	14 (58,3%)	
FV <sup>#</sup>	3 (12,0%)	6 (25,0%)	

\*AC : Arrêt cardiaque

† DAE : Défibrillateur entièrement automatique

‡ AESP : Activité Electrique Sans Pouls

#FV : Fibrillation Ventriculaire

### **RCP et Temps de no-flow**

Le temps de no-flow sur la durée totale de réanimation n'était pas différent entre les deux groupes (328 sec [172-497] dans le groupe TL, versus 313 sec [225-404] dans le groupe MF, p=0,806).



Cependant, la durée de réanimation était significativement plus longue dans le groupe TL que dans le groupe MF (1146 sec [706-1733] dans le groupe TL, versus 804 sec [501-1122] dans le groupe MF,  $p=0,014$ ). Le temps de no-flow par minute de réanimation lors de la prise en charge par l'infirmier était donc calculé. Celui-ci était significativement plus bas dans le groupe TL (15 sec [12-19] vs 24 sec [19-29], soit  $p<0.01$ ). Le tableau 2 montre les caractéristiques de la réanimation. Le nombre d'interruptions des compressions thoraciques était plus faible dans le groupe TL que dans le groupe MF (14 [9-23] vs, 25 [15-33],  $p=0,028$ ).

**Tableau 2. Caractéristiques de la réanimation cardiopulmonaire.**

	Groupe TL	Groupe MF	Valeur de p
<b>A. RCP* secouriste</b>	<b>N=25</b>	<b>N=24</b>	
CEE <sup>†</sup> délivrés			0,300
0 (n)	22 (88.0%)	18 (75.0%)	
1 (n)	0	3 (12.5%)	
2+ (n)	3 (12.0%)	3 (12.5%)	
Durée de RCP (sec)	435 [266-885]	410 [276-639]	0,834
Analyse du rythme (n/patient)	3 [2-7]	4 [3-6]	0,839
<b>B. RCP infirmier</b>	<b>N=40</b>	<b>N=41</b>	
CEE délivrés			0,079
0 (n)	21 (52.5%)	31 (75.6%)	
1 (n)	10 (25.0%)	4 (9.8%)	
2+ (n)	9 (22.5%)	6 (14.6%)	
Durée de RCP (sec)	1146 [706-1733]	804 [501-1122]	<b>0,014</b>
Analyse du rythme (n/patient)	9 [6-14]	6 [4-9]	0,011
Nombre d'interruption du MCE <sup>‡</sup>	14 [9-23]	25 [15-33]	<b>0,028</b>
<b>C. No-flow</b>	<b>N=40</b>	<b>N=41</b>	
No-flow brut (sec)	328 [172-497]	313 [225-404]	0,806
No-flow /min de RCP ISP <sup>#</sup> (sec)	15 [12-19]	24 [19-29]	<b>&lt; 0,01</b>
No-flow /min de RCP totale (sec)	11 [8-14]	15 [10-17]	0,122

\* RCP : Réanimation cardio-pulmonaire

† CEE : Choc Electrique Externe

‡ MCE : Compression thoracique Externe

# ISP : Infirmier Sapeur-Pompier

### *Utilisation du tube laryngé*

Le taux d'échec de mise en place du tube laryngé était de 22.5% (9 cas sur 40). Dans 15% des cas, deux tentatives étaient nécessaires (6 cas sur 40). Dans 62.5% des cas, la mise en place a eu lieu dès la première tentative (25 cas sur 40). Le temps médian de mise en place était de 26 sec [11-56] avec un temps minimum de 4 sec et un temps maximum de 157 sec.

Il existait des vomissements intra-buccaux avant inclusion dans 10 cas sur 40 (25%) dans le groupe TL, contre 5 cas sur 41 (12.2%) dans le groupe MF  $p=0.138$ . Après instauration de la ventilation par l'infirmier, 7 patients sur 36 (19,4%) dans le groupe TL et 5 sur 41 (12,2%) dans le groupe MF présentaient des nouveaux vomissements ( $p=0,38$ ). Enfin, la nécessité de manipuler le patient ou le dispositif de ventilation pour assurer une ventilation efficace semblait plus fréquente dans le groupe MF ( $n=18/41$  (43.9%) vs.  $n=9/38$  (23,7%),  $p=0,058$ ).

## DISCUSSION

Il s'agissait de la première étude sur l'homme évaluant l'impact de la ventilation par TL sur le temps de no-flow au cours de l'arrêt cardiaque pré-hospitalier. L'étude de Wiese et co.<sup>10</sup> réalisée sur mannequins simulateurs a montré une baisse significative du temps de no-flow grâce à la ventilation par TL (105,8 sec [94-124] versus 150.7 sec [124-179],  $p < 0,01$ ). Pourtant nos résultats montraient une baisse mineure du temps de no-flow grâce à la ventilation par TL. En effet, lors de la prise en charge par les infirmiers, la réduction du temps de no-flow était significativement différente alors qu'elle ne l'était pas lorsque l'on considérait la durée totale de réanimation. Plusieurs points peuvent expliquer ces résultats.

Premièrement, le temps de prise en charge par l'infirmier par rapport au temps total de réanimation pourrait être suffisamment court pour limiter l'impact de la ventilation par TL. Mais cette explication semble être peu plausible car la durée de réanimation par un infirmier représente environ 70% du temps de réanimation total (Tableau 2). Mais l'utilisation précoce du TL par des secouristes (premiers secours sur place) pourrait probablement permettre une réduction plus marquée du temps de no-flow.

Deuxièmement, les difficultés de mise en place du TL pourraient expliquer en partie l'absence de réduction globale du temps de no-flow. Selon les recommandations de l'E.R.C. 2010<sup>1</sup>, l'insertion du dispositif supra-glottique doit être réalisée durant les compressions thoraciques afin de ne pas induire de no-flow. Cependant, devant le nombre important de tentatives et d'échecs de mise en place, on peut supposer qu'il y a eu interruption des compressions thoraciques, afin de faciliter l'insertion du TL ou afin de vérifier l'efficacité des insufflations.

On note aussi, de façon surprenante, que le taux d'échec de pose de ce dispositif était supérieur aux données de la littérature. Dans le cadre d'anesthésies pour des opérations chirurgicales de routine, le taux d'échec d'utilisation du TL est infime, voir nul<sup>11, 12, 13</sup>.

Il en est de même lors de la simulation d'un arrêt cardiaque sur mannequin, où une ventilation efficace à l'aide du TL est obtenue par tous les participants<sup>14</sup>. Le taux d'échec (22.5%) observé dans notre étude, proche de celui observé pour l'intubation oro-trachéale par des paramédicaux<sup>10</sup>, pourrait s'expliquer par le stress éprouvé par les infirmiers ou par leur manque de pratique. Ces résultats doivent également nous questionner sur l'éventuelle insuffisance de la formation au TL, bien qu'elle ait été réalisée selon des modalités publiées et validées<sup>13, 14, 18</sup>. De plus, le temps médian de mise en place du TL était de 26 secondes, temps correspondant aux précédentes études réalisées au bloc opératoire retrouvant un temps entre 21 et 38 secondes<sup>13, 11, 15</sup>. Enfin, on peut supposer que le taux d'échec de mise en place du TL en pré hospitalier soit plus important qu'en salle de bloc opératoire puisque l'on note un taux d'intubation difficile au bloc opératoire de 6.3% contre un taux variant de 7,4% à 16,1% en pré hospitalier<sup>20, 21, 22</sup>, ce qui peut expliquer en partie ce résultat.

Parallèlement à l'évaluation du no-flow, nous avons colligé le nombre d'interruptions des compressions thoraciques ; celui-ci est inversement proportionnel au pronostic des patients en arrêt cardiaque<sup>4, 23, 24, 25</sup>. Dans le groupe TL, le nombre d'interruptions était significativement plus faible, bien que le temps de réanimation de l'infirmier fût plus long, reflétant ainsi l'absence d'arrêt des compressions pour réaliser la ventilation. Il a été démontré que le temps de no-flow induit par la ventilation est relativement faible par rapport au temps total de réanimation<sup>18, 26, 27</sup>, ce qui est concordant avec le faible impact du TL sur le temps de no-flow observé dans notre étude. Ainsi, si le TL possède un impact positif sur le pronostic des patients en arrêt cardiaque, cet impact serait donc vraisemblablement lié à la réduction du nombre d'interruptions des compressions thoraciques plutôt qu'à la diminution du temps de no-flow.

Néanmoins ces résultats doivent être interprétés avec précaution puisque nous n'avons pas étudié l'impact sur la mortalité de la ventilation par TL.

De plus, une étude réalisée au Japon sur 649 359 patients en arrêt cardiaque montre que l'utilisation de dispositifs supra-glottiques et de l'intubation oro-trachéale sont associés à un pronostic neurologique défavorable<sup>28</sup>. D'autres études de moins grande envergure semblent corroborer ces résultats<sup>29, 30</sup>. Cependant, ces travaux ont évalué la prise en charge de l'arrêt cardiaque en majorité avec des techniciens ambulanciers et non avec des infirmiers formés aux soins pré hospitaliers. Le taux d'échec d'utilisation des différents dispositifs et la rapidité de leur mise en œuvre sont des facteurs importants d'efficacité de prise en charge des patients en arrêt cardiaque et pourraient avoir influencé les résultats de ces différentes études<sup>7,13,14,18</sup>.

### ***Limites de l'étude***

Avant de conclure, plusieurs limites à cette étude doivent être discutées. Premièrement la population sélectionnée n'est probablement pas représentative de l'ensemble des patients en arrêt cardiaque. En effet, l'infirmier pré-hospitalier est prioritairement sollicité lorsque le délai d'arrivée de l'équipe médicale pré-hospitalière est présumé long. Ainsi, la durée de réanimation a été plus élevée que celles décrites précédemment<sup>18</sup>. Cependant, la durée significativement plus longue de la réanimation dans le groupe TL pourrait être liée à un « biais de mesure ». En effet, la décision d'arrêt de la réanimation a pu être influencée par la présence ou non d'un tube laryngé. Nous avons donc tenu compte de cet effet en rapportant nos résultats par rapport au temps de réanimation.

L'interprétation des résultats a été également limitée par la lecture difficile des enregistrements des défibrillateurs des secouristes. Ainsi, le temps de no-flow des secouristes n'a pas pu être déterminé et donc, nous ne pouvions pas calculer le temps de no-flow global. Seul le temps de no-flow sur la durée totale de réanimation a pu être mesuré. Ce calcul reflète néanmoins, l'impact de la ventilation par TL sur la prise en charge globale du patient.

Enfin, comme évoqué précédemment et à la lumière des récentes études, l'utilité du TL ne pourra être déterminée qu'après réalisation d'une large étude prospective évaluant son impact sur la mortalité des patients.

## **CONCLUSION :**

La ventilation asynchrone par le tube laryngé réduit le temps de no-flow dans la prise en charge infirmier de l'arrêt cardiaque pré-hospitalier. Mais l'apport de ce dispositif supra-glottique apparait faible en regard du temps de no-flow total, c'est-à-dire lors de la prise en charge par les secouristes et par l'infirmier. Le taux d'échec de mise en place est important ce qui pourrait en limiter son utilisation. Enfin, il n'existe pas de différence significative en terme de mortalité. Son impact sur la mortalité devra donc être recherché notamment lors d'une stratégie précoce d'utilisation par les secouristes ainsi que les facteurs d'échec de sa mise en place.

**THESE SOUTENUE PAR: BRUNO LEHODEY**

**TITRE: REDUCTION DU TEMPS DE NO-FLOW DANS L'ARRET CARDIAQUE PRE-HOSPITALIER : INTERET DE LA VENTILATION PAR TUBE LARYNGE.**

**CONCLUSION :**

La ventilation asynchrone par le Tube Laryngé réduit le temps de no-flow dans la prise en charge infirmier de l'arrêt cardiaque pré-hospitalier. Mais l'apport de ce dispositif supra-glottique apparait faible en regard du temps de no-flow total, c'est-à-dire lors de la prise en charge par les secouristes et par l'infirmier. Le taux d'échec de mise en place est important ce qui pourrait en limiter son utilisation. Enfin, il n'existe pas de différence significative en terme de mortalité. Son impact sur la mortalité devra donc être recherché notamment lors d'une stratégie précoce d'utilisation par les secouristes ainsi que les facteurs d'échec de sa mise en place.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER

Grenoble, le 26/3/2013

LE DOYEN

Professeur J. P. ROMANET



LE PRESIDENT DE THESE

Professeur F. CARPENTIER

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a vertical line, representing the signature of Professor F. Carpentier.



## BIBLIOGRAPHIE

- 
- <sup>1</sup> A. Zideman D, Biarent D, L. Bossaert L, Deakin C, W. Koster R, Wyllie J, Böttiger B, on behalf of the ERC Guidelines Writing Group. “European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010.” *Resuscitation*, 2010; 1219–1276.
- <sup>2</sup> Eftestol T, Sunde K, Steen PA. “Effects of interrupting precordial compressions on the calculated probability of defibrillation success during out-of-hospital cardiac arrest.” *Circulation*, 2002; 105:2270-3.
- <sup>3</sup> Eftestol T, Wik L, Sunde K, Steen PA. “ Effects of cardiopulmonary resuscitation on predictors of ventricular fibrillation defibrillation success during out-of-hospital cardiac arrest.” *Circulation*, 2001; 110:10-5.
- <sup>4</sup> Kern KB, Hilwig RW, Berg RA, Ewy GA. “Efficacy of chest compression-only BLS CPR in the presence of an occluded airway.” *Resuscitation*, 1998; 39:179-88.
- <sup>5</sup> Berg RA, Sanders AB, Kern KB, et al. “Adverse hemodynamic effects of interrupting chest compressions for rescue breathing during cardiopulmonary resuscitation for ventricular fibrillation cardiac arrest.” *Circulation*, 2001; 104:2465-70.
- <sup>6</sup> Edelson DP, Abella BS, Kramer-Johansen J, et al. “Effects of compression depth and pre-shock pauses predict defibrillation failure during cardiac arrest.” *Resuscitation*, 2006; 71:137-45.

- 
- <sup>7</sup> Katz SH, Falk JL. "Misplaced endotracheal tubes by paramedics in an urban emergency medical services system." *Ann Emerg Med*, 2001; 37:32-7.
- <sup>8</sup> Ocker H, Wenzel V, Schmucker P, Steinfath M, Dorges V. "A comparison of the laryngeal tube with the laryngeal mask airway during routine surgical procedures." *Anesth Analg*, 2002; 95:1094-7.
- <sup>9</sup> Bein B, Carstensen S, Gleim M, et al. "A comparison of the proseal laryngeal mask airway, the laryngeal tube S and the oesophageal-tracheal combitube during routine surgical procedures." *Eur J Anaesthesiol*, 2005; 22:341-6.
- <sup>10</sup> Dorges V, Wenzel V, Schumann T, Neubert E, Ocker H, Gerlach K. "Intubating laryngeal mask airway, laryngeal tube, 1100 ml self-inflating bag-alternatives for basic life support?" *Resuscitation*, 2001; 51:185-91.
- <sup>11</sup> Genzwuerker HV, Finteis T, Slabschi D, Groeschel J, Ellinger K. "Assessment of the use of the laryngeal tube for cardiopulmonary resuscitation in a manikin." *Resuscitation*, 2001; 51:291-6.
- <sup>12</sup> Cattano D, Ferrario L, B.Patel C, Normand K C, Seitan C, Hagberg CA. "Laryngeal Tube Suction-D, Combitube, and Proseal Laryngeal Mask Airway : Randomized Clinical Trial." *Journal of Anesthesiology&Clinical Science*, 2012.

- 
- <sup>13</sup> Heuer J.F, Barwing J., Eich C., et al. “Initial ventilation through laryngeal tube instead of face mask in out-of-hospital cardiopulmonary arrest is effective and safe.” *European Journal of Medicine*, 2010; 17:10-15.
- <sup>14</sup> Schalk R, Byhahn C, Fausel F, Egner A, Oberndörfer D, Walcher F, Latasch L. “Out-of-hospital airway management by paramedics and emergency physicians using laryngeal tubes.” *Resuscitation*, Mar 2010; 81(3):323-6.
- <sup>15</sup> Dorges V, Wenzel V, Neubert E, Schmucker P. “Emergency airway management by intensive care unit nurses with the intubating laryngeal mask airway and the laryngeal tube.” *Crit Care*, 2000; 4:369-76.
- <sup>16</sup> Kurola JO, Turunen MJ, Laakso JP, Gorski JT, Paakkonen HJ, Silfvast TO. “A comparison of the laryngeal tube and bag-valve mask ventilation by emergency medical technicians: a feasibility study in anesthetized patients.” *Anesth Analg*, 2005; 101:1477-81.
- <sup>17</sup> Wiese CH, Bahr J, Bergmann A, Bergmann I, Bartels U, Graf BM. “Reduction in no-flow time using a laryngeal tube: Comparison to bag-mask ventilation.” *Anaesthesist*, Jun 2008; 57(6):589-96.
- <sup>18</sup> Wiese CH, Semmel T, Müller JU, Bahr J, Ocker H, Graf BM. “The use of laryngeal tube disposable (LT-D) by paramedics during out-of hospital resuscitation-An observational study concerning ERC Guidelines 2005.” *Resuscitation*, 2009; Feb; 80(2):194-8.

- 
- <sup>19</sup> Ageron F X, Monnet M-F, Berthelot K, Baré S, Lam Kam R, Simon M-H, Gaillard A, Savary D. “Registre des arrêts cardiaque : 2004-2011.”  
[http://www.renau.org/doc/evaluation/explication/Rapport\\_final\\_v2\\_15.06.12.pdf](http://www.renau.org/doc/evaluation/explication/Rapport_final_v2_15.06.12.pdf).
- <sup>20</sup> Adnet F, W. Borron S, X. Racine S, Clemessy JL, Fournier JL, Plaisance P, Lapandry C. “The intubation Difficulty Scale (IDS), Proposal and Evaluation of a New Score Characterizing the Complexity of Endotracheal Intubation.” *Anesthesiology*, 1997; 87:12090-7
- <sup>21</sup> Freund Y, Duchateau FX, Devaud ML, 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.
- .
- <sup>22</sup> Combes X, Jabre P, Jbeili C, Leroux B, Bastuji-Garin S, Margenet A, Adnet F, Dhonneur G. “Prehospital standardization of medical airway management: incidence and risk factors of difficult airway.” *Acad Emerg Med.* Août 2006; 13(8):828-34.
- <sup>23</sup> Wik L, Kramer-Johansen J, Myklebust H et al. “Quality of cardiopulmonary resuscitation during out-of hospital cardiac arrest.” *JAMA*, 19 janvier 2005; vol.293, n°3.
- <sup>24</sup> Gordon A. Ewy, Mathias Zuercher, Ronald W et al. ”Improved Neurological Outcome With Continuous Chest Compressions Compared With 30:2 Compressions-to-

- 
- Ventilations Cardiopulmonary Resuscitation in a Realistic Swine Model of Out-of-Hospital Cardiac Arrest.” *Circulation*, 2007; 116:2525-2530.
- 25 Berg RA, Sanders AB, Kern KB et al. “Adverse Hemodynamic Effects of Interrupting Chest Compressions for Rescue Breathing During Cardiopulmonary Resuscitation for Ventricular Fibrillation Cardiac Arrest.” *Circulation*, 2001; 104:2465-2470.
- 26 Odegaard S, Pillgram M, Vaugelade bergg NE et al. “Time used for ventilation in two-rescuer CPR with a bag –valve- mask during out-of-hospital cardiac arrest.” *Resuscitation*, 2008; 77, 57-62.
- 27 Frederik S. Stecher, Jan-Aage Olsen, Ronald E. Stickney, Lars Wik. “Transthoracic impedance used to evaluate performance of cardiopulmonary resuscitation during out of hospital cardiac arrest.” *Resuscitation*, 2008; 79, 432-437.
- 28 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 janvier 2013; vol. 309, n°3.
- 29 Nagao T, Kinoshita K, Sakurai A, et al. “Effects of bag-mask versus advanced airway ventilation for patients undergoing prolonged cardiopulmonary resuscitation in pre-hospital setting.” *J Emerg Med*, Février 2012; 42(2):162-70.

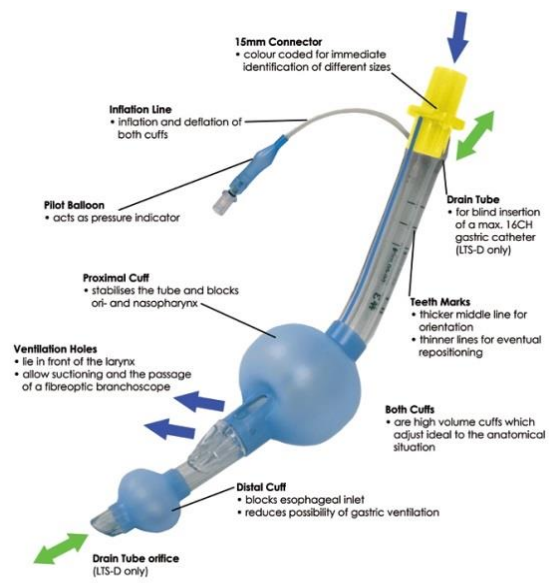
---

<sup>30</sup> Hanif MA, Kaji AH, Niemann JT. “Advanced airway management does not improve outcome of out-of-hospital cardiac arrest.” Acad Emerg Med, Septembre 2010; 17(9):926-31.

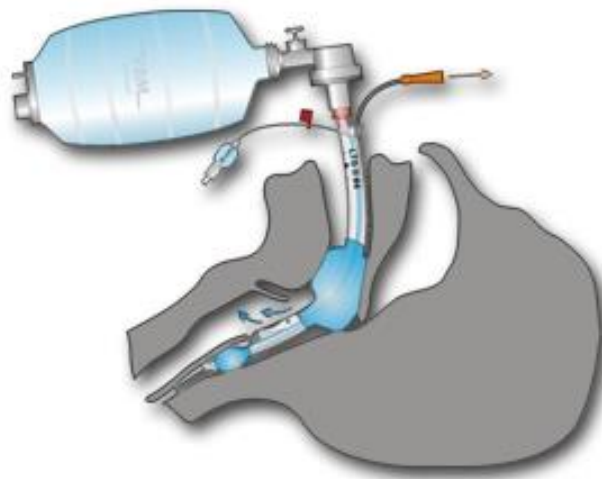
***Dispositifs laryngés :***

Plusieurs dispositifs alternatifs de ventilation à l'intubation orotrachéale sont recommandés : le Masque laryngé, le Combitube<sup>®</sup>, Le Tube laryngé et l'I-gel<sup>®</sup>. Ces dispositifs excepté l'I-gel<sup>®</sup> sont formés d'un tube en silicone dont l'extrémité est placée au niveau de l'hypopharynx ou du larynx, en amont des cordes vocales. L'étanchéité des voies aériennes supérieures est assurée par un coussinet avec ballonnet gonflable pour le masque laryngé, et deux ballonnets gonflables pour le Combitube<sup>®</sup> et le tube laryngé. L'I-gel<sup>®</sup> ne possède pas de bourrelet gonflable, l'élastomère de type gel souple assure l'étanchéité. Le Combitube<sup>®</sup> et la dernière version du tube laryngé (Laryngeal Tube Suction D<sup>®</sup>) disposent également d'une voie œsophagienne permettant le passage d'une sonde gastrique.

*Le Tube laryngé :*



*Figure 4 : Laryngeal Tube Suction D<sup>®</sup>.*



*Figure 5 : Disposition du Tube laryngé Suction D<sup>®</sup>. Laboratoire VBM.*



**Cahiers de recueil de données :**

CAHIER DE RECUEIL DE DONNEES – PHASE PREHOSPITALIERE

DATE 1\_1 1\_1 / 1\_1 1\_1 / 1\_1 1\_1

HEURE 1\_1 1\_1 h 1\_1 1\_1

Nom de l’Infirmier SP : \_\_\_\_\_

Indicatif VLI : \_\_\_\_\_

**ETAT CIVIL**

NOM : 1\_1 1\_1 1\_1

Prénom : 1\_1 1\_1

N° IDENTIFICATION : 1\_1 1\_1 1\_1 1\_1 1\_1 1\_1 1\_1 1\_1 1\_1 1\_1

Sexe  Homme  Femme

Age 1\_1 1\_1 1\_1 ans

**HORAIRES**

Heure supposée de l’arrêt cardiaque 1\_1 1\_1 h 1\_1 1\_1

Heure de l’appel (15 ou 18) 1\_1 1\_1 h 1\_1 1\_1

Heure de prise en charge par Secouristes SP 1\_1 1\_1 h 1\_1 1\_1

Heure DAE de prise en charge par Infirmier SP 1\_1 1\_1 min 1\_1 1\_1 s

Heure DAE de prise en charge par SMUR 1\_1 1\_1 min 1\_1 1\_1 s

**CIRCONSTANCES DE L’ARRET CARDIAQUE**

Lieu  Domicile  Lieu Public  Autres

Présence de témoins  Oui  Non

Compression thoracique par témoins  Oui  Non

**GROUPE TL : MISE EN PLACE DU TUBE LARYNGE**

Heure DAE de début de mise en place par infirmier 1\_1 1\_1 min 1\_1 1\_1 s

Heure DAE première ventilation efficace 1\_1 1\_1 min 1\_1 1\_1 s

Nombres de tentatives de mise en place  1  2

Présence ampliation thoracique lors des insufflations  Oui  Non

Obstruction des voies aériennes après mise en place TL  Oui  Non

Manipulations nécessaires pour améliorer la ventilation  Oui  Non

Commentaires divers

---



---

**GROUPE MF : MISE EN PLACE DU MASQUE FACIAL**

Présence ampliation thoracique lors des insufflations  Oui  Non  
 Obstruction des voies aériennes après mise en place MF  Oui  Non  
 Manipulations nécessaires pour améliorer la ventilation  Oui  Non  
 Commentaires divers

---



---

**CHOCS ELECTRIQUES EXTERNES**

Secouriste SP : nombre de CEE 1\_\_1 1\_\_1 fois  
 Infirmiers SP : nombre de CEE 1\_\_1 1\_\_1 fois

**DROGUES**

Infirmier SP - Adrénaline  Oui  Non

Nombre de Bolus : 1\_\_1 1\_\_1  
 Heure DAE 1<sup>er</sup> bolus 1\_\_1 1\_\_1 min 1\_\_1 1\_\_1 s

- Amiodarone

Bolus de 300mg :  Oui  Non Bolus de 150mg :  Oui  Non  
 Heure DAE 1<sup>er</sup> bolus 1\_\_1 1\_\_1 min 1\_\_1 1\_\_1

EtCO2

Infirmier SP Première mesure affichée 1\_\_1 1\_\_1 mmHg

(Groupe TL) Mesures lors de chaque analyse DAE suivantes

1\_\_1 1\_\_1 mmHg  
 1\_\_1 1\_\_1 mmHg  
 1\_\_1 1\_\_1 mmHg  
 1\_\_1 1\_\_1 mmHg  
 1\_\_1 1\_\_1 mmHg  
 1\_\_1 1\_\_1 mmHg  
 1\_\_1 1\_\_1 mmHg

l _ l l _ l mmHg
l _ l l _ l mmHg
l _ l l _ l mmHg
l _ l l _ l mmHg
l _ l l _ l mmHg
l _ l l _ l mmHg
l _ l l _ l mmHg

**DEVENIR**

<i>Heure DAE de RACS</i>	<i>l _ l l _ l min l _ l l _ l s</i>	<i>Heure</i>
<i>DAE de décès</i>	<i>l _ l l _ l min l _ l l _ l s</i>	
<i>heure légale</i>	<i>l _ l l _ l h l _ l l _ l</i>	
<i>Décision de ne pas réanimer</i>	<input type="checkbox"/> <i>Oui</i>	<input type="checkbox"/> <i>Non</i>
<i>Durée totale de compression thoracique</i>	<i>l _ l l _ l l _ l minutes</i>	
<i>Admission vivant à l'hôpital</i>	<input type="checkbox"/> <i>Oui</i>	<input type="checkbox"/> <i>Non</i>

**ETIOLOGIE DE L'ARRET CARDIAQUE**

<input type="checkbox"/> <i>Cardiaque</i>	<input type="checkbox"/> <i>Traumatisme</i>	<input type="checkbox"/> <i>Noyade</i>	<input type="checkbox"/> <i>Asphyxie</i>
<input type="checkbox"/> <i>Intoxication (médicamenteuse ou drogue)</i>	<input type="checkbox"/> <i>Hypovolémie</i>		
<input type="checkbox"/> <i>Autre cause connue</i> : _____			

**COMMENTAIRES**

---



---



---



---



---



---



---



---

## LECTURE TRACES

N° PATIENT /\_\_/\_/

INITIALES /\_\_/\_/ \_\_/\_/

DATE INCLUSION /\_\_/\_/ /\_\_/\_/ /\_\_/\_/

Nom médecin : \_\_\_\_\_

Date lecture : /\_\_/\_/ /\_\_/\_/ /\_\_/\_/

Date saisie sur internet : /\_\_/\_/ /\_\_/\_/ /\_\_/\_/

### FICHER LAERDAL

Interprétable  Oui  Non

### DONNEES LAERDAL ET ZOLL

Rythme initiale de l'AC :  Asystolie  Activité électrique sans pouls  
 TV sans pouls  FV

Nombre de CEE délivrés (secouristes) 1\_\_ 1\_\_

Nombre de CEE délivrés (ISP) 1\_\_ 1\_\_

Durée de RCP (secouristes) 1\_\_ 1\_\_ 1\_\_ 1\_\_ secondes

Durée de RCP (ISP) 1\_\_ 1\_\_ 1\_\_ 1\_\_ secondes

Durée de no-flow (secouristes) 1\_\_ 1\_\_ 1\_\_ 1\_\_ secondes

Durée de no-flow (ISP) 1\_\_ 1\_\_ 1\_\_ 1\_\_ secondes

Durée MCE (réanimation secouristes) 1\_\_ 1\_\_ 1\_\_ 1\_\_ secondes

Durée MCE (réanimation ISP) 1\_\_ 1\_\_ 1\_\_ 1\_\_ secondes

Nombre d'interruption de MCE (secouristes) 1\_\_ 1\_\_

Nombre d'interruption de MCE (ISP) 1\_\_ 1\_\_

Nombre analyse rythme cardiaque (secouristes) 1\_\_ 1\_\_

Nombre analyse rythme cardiaque (ISP) 1\_\_ 1\_\_

Durée analyse du rythme cardiaque (secouristes) 1\_\_ 1\_\_ 1\_\_ 1\_\_ secondes

Durée analyse du rythme cardiaque (ISP) 1\_\_ 1\_\_ 1\_\_ 1\_\_ secondes

COMMENTAIRES