



UNIVERSITÉ DE LILLE  
**FACULTÉ DE MEDECINE HENRI WAREMBOURG**  
Année 2024

THÈSE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT  
DE DOCTEUR EN MÉDECINE

**Impact du guidage téléphonique dans la prise en charge de l'arrêt  
cardiaque par le premier témoin : simulation sur mannequin  
connecté par des volontaires sportifs**

Présentée et soutenue publiquement le 12 avril 2024 à 18h00  
En salle 2 du pôle formation  
**Par Camille STOLF**

---

## **JURY**

### **Président :**

Monsieur le Professeur Éric WIEL

### **Assesseurs :**

Monsieur le Docteur Nordine BENAMEUR

Monsieur le Docteur Nicolas PAUCHET

### **Directeur de thèse :**

Monsieur le Docteur Jonathan HENNACHE

---

# **AVERTISSEMENTS**

La Faculté n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses : celles-ci sont propres à leurs auteurs.

# ABREVIATIONS

<b>AC</b>	Arrêt Cardiaque
<b>ACEH</b>	Arrêt Cardiaque Extra-Hospitalier
<b>AFGSU</b>	Attestation de Formation aux Gestes et Soins d'Urgence
<b>CEMS</b>	Centre d'Expertise de la Mort Subite
<b>CPR</b>	CardioPulmonary Resuscitation
<b>CRRA</b>	Centre de Réception et Régulation des Appels
<b>CT</b>	Compressions Thoraciques
<b>CV</b>	Cardio-Vasculaire
<b>DAE</b>	Défibrillateur Automatisé Externe
<b>ERC</b>	European Resuscitation Council
<b>EtCO<sub>2</sub></b>	End tidal CO <sub>2</sub>
<b>JAPD</b>	Journée d'Appel et de Préparation à la Défense
<b>MU</b>	Médecine d'Urgence
<b>PSC1</b>	Prévention et Secours Civiques de niveau 1
<b>RCP</b>	Réanimation Cardio-Pulmonaire
<b>SDIS</b>	Service Départemental d'Incendie et de Secours
<b>SIDA</b>	Syndrome d'ImmunoDéficiency Acquis
<b>SMUR</b>	Service Mobile d'Urgence Réanimation
<b>SP</b>	Sapeurs-Pompiers
<b>SST</b>	Sauveteur Secouriste au Travail

# TABLE DES MATIERES

<b>AVERTISSEMENTS</b> .....	<b>2</b>
<b>ABREVIATIONS</b> .....	<b>3</b>
<b>TABLE DES MATIERES</b> .....	<b>4</b>
<b>RESUME</b> .....	<b>6</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>8</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>10</b>
<b>1 Mort subite</b> .....	<b>10</b>
1.1 Définition.....	10
1.2 Épidémiologie et étiologies de la mort subite.....	10
1.3 Mort subite du sportif.....	12
1.4 Prise en charge d'un ACEH par le premier témoin.....	13
1.5 Applications connectées .....	16
1.5.1 SAUV'Life .....	16
1.5.2 Staying Alive .....	17
1.6 Survie après un ACEH.....	18
<b>2 Enseignement des gestes qui sauvent au grand public</b> .....	<b>20</b>
2.1 Éducation nationale .....	20
2.2 Entreprises.....	21
2.3 Initiatives locales .....	22
<b>3 Centres de régulation et réception des appels des SAMU (CRRRA-15)</b> .....	<b>23</b>
3.1 Assistant de régulation médicale (ARM).....	24
3.2 Médecin régulateur (MR).....	25
3.3 Procédure de prise d'appel pour un ACEH chez un patient de plus de 8 ans .....	27
<b>4 Justificatif et pertinence de l'étude</b> .....	<b>28</b>
<b>MATERIEL ET METHODES</b> .....	<b>30</b>
<b>1 Type d'étude</b> .....	<b>30</b>
<b>2 Recrutement</b> .....	<b>30</b>
2.1 Critères d'inclusion .....	31
2.2 Critères d'exclusion .....	31
<b>3 Variables étudiées</b> .....	<b>31</b>
<b>4 Matériel utilisé</b> .....	<b>31</b>
<b>5 Déroulé de la simulation</b> .....	<b>31</b>
<b>6 Analyses statistiques</b> .....	<b>33</b>

<b>7</b>	<b><i>Cadre réglementaire</i></b> .....	<b>33</b>
	<b>RESULTATS</b> .....	<b>34</b>
<b>1</b>	<b><i>Description de la population étudiée</i></b> .....	<b>34</b>
1.1	Sexe .....	34
1.2	Âge .....	34
1.3	Pratique sportive .....	35
1.4	Catégorie professionnelle.....	35
1.5	Formation/Initiation aux GQS .....	36
1.6	Expérience personnelle.....	37
<b>2</b>	<b><i>Qualité des compressions thoraciques</i></b> .....	<b>38</b>
2.1	Score global .....	38
2.2	Position des mains .....	38
2.3	Fréquence des compressions thoraciques .....	39
2.4	Profondeur des compressions thoraciques .....	40
2.5	Relâchement du thorax.....	41
2.6	Pauses entre les compressions thoraciques .....	42
2.7	Approche globale.....	42
<b>3</b>	<b><i>Ressenti des volontaires sur la qualité du guidage téléphonique</i></b> .....	<b>43</b>
3.1	Réassurance des volontaires par le guidage téléphonique .....	43
3.2	Compréhension des consignes téléphoniques .....	43
3.2.1	Compréhension globale.....	43
3.2.2	Fréquence des CT .....	44
3.2.3	Positionnement des mains .....	44
3.2.4	Profondeur des CT.....	44
	<b>DISCUSSION</b> .....	<b>45</b>
<b>1</b>	<b><i>Limites</i></b> .....	<b>45</b>
1.1	Validité externe.....	45
1.2	Validité interne .....	47
<b>2</b>	<b><i>Impact du téléguidage sur les CT</i></b> .....	<b>47</b>
<b>3</b>	<b><i>Critères de jugement secondaire</i></b> .....	<b>50</b>
<b>4</b>	<b><i>Objectifs et avenir</i></b> .....	<b>51</b>
	<b>CONCLUSION</b> .....	<b>55</b>
	<b>LISTE DES FIGURES</b> .....	<b>56</b>
	<b>ANNEXES</b> .....	<b>57</b>
	<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>62</b>

# RESUME

## **Contexte :**

La mort subite peut, sans prévenir, toucher tout un chacun. Afin de donner le maximum de chances de survie aux victimes, l'alerte et la réanimation cardio-pulmonaire doivent être entreprises dès que possible par le premier témoin. En France, une minorité de la population est sensibilisée aux gestes qui sauvent, malgré les obligations mises en place par le gouvernement notamment dans le cadre scolaire. Ainsi, les premiers témoins doivent être accompagnés au mieux, et c'est toute la difficulté des professionnels de santé dans les centres de régulation téléphoniques qui mettent tout en œuvre pour effectuer un guidage de qualité.

## **Matériel et Méthodes :**

Étude interventionnelle, prospective, quasi-expérimentale avant/après. Nous avons effectué des exercices de simulations sur la période du 25 février 2024 au 7 mars 2024. Les volontaires ont réalisé des compressions thoraciques sans, puis avec guidage téléphonique. Nous avons ensuite comparé la qualité de ces compressions thoraciques à partir de la fréquence des compressions, la profondeur, le relâchement du thorax, le positionnement des mains et le temps de pause. Le critère secondaire était d'analyser le ressenti des participants concernant la bonne compréhension des consignes téléphoniques qu'ils avaient reçus.

## **Résultats :**

30 participants, majeurs et sportifs, ont effectué la simulation. Nous remarquons une différence significative concernant le score global de qualité des compressions thoraciques et leur profondeur, avant et après téléguidage. Il n'y avait pas de différence significative concernant la fréquence des compressions mais l'écart-type était favorablement réduit. Les autres variables n'étaient pas significativement modifiées bien que très dépendantes de la position des mains.

## **Conclusion :**

Le téléguidage est un outil clef pour l'aide à la réalisation des compressions thoraciques dans l'arrêt cardiaque, bien qu'il ne soit pas protocolisé. Il constitue une aide précieuse pour les premiers témoins qui se sentent rassurés et encouragés. Une étude à plus grande échelle pourrait être réalisée pour en augmenter la puissance, avec une composante vidéo pour étudier comment améliorer le positionnement des mains.

# ABSTRACT

## **Context:**

Sudden death can happen to everyone without warning. To give the victims the best chances to survive, alert and CPR (CardioPulmonary Resuscitation) must be done as soon as possible by the first witness. In France, only a small minority of people is sensitized to life-saving actions, even if it has been made mandatory by the government, especially in schools. Indeed, the first witnesses must be guided and that is hard for the health professionals in the dispatching centers who try to help them the best they can.

## **Equipment and methods:**

Prospective intervention study, quasi-experimental protocol before / after. We experimented simulation exercises from February 25<sup>th</sup> 2024 to March 7<sup>th</sup> 2024. The volunteered performed chest compressions without, then with being guided on the phone. Later on, we compared the quality of the compressions, regarding their frequency, their depth, the relaxation of the chest the position of the hands and the break times. The second outcome was to analyze what the volunteers felt like as regards the clear understanding of the instructions they had been given on the phone.



## **Results:**

Thirty people took part in the simulation. They were of age and sporty. We can notice a relevant difference between the quality of the chest compressions and their depths before and after being guided. There was a significant difference in the frequency of the compressions but the standard deviation was neatly reduced. The other variables were not significantly modified even if they depended a lot on the position of the hands.

## **Conclusion:**

Phone guidance is a key tool to help perform chest compression in case of a heart attack even if it is not protocolized. It is of major help for the first witnesses who then feel comforted and encouraged. A larger-scale study could be carried out to increase the power by using video so as to improve hand positions.

# INTRODUCTION

## 1 Mort subite

### 1.1 Définition

Selon la Haute Autorité de Santé, la mort subite (MS) est un décès inattendu et soudain chez un individu de plus de 2 ans survenu sans cause évidente apparente (1).

Pour parler d'une mort subite certaine, le décès doit survenir dans l'heure suivant le début des symptômes en présence d'un témoin. On parle de mort subite probable lorsque le décès survient dans les 24h après avoir été vu vivant et en bonne santé, en l'absence de témoin (2)(3).

### 1.2 Épidémiologie et étiologies de la mort subite

L'arrêt cardiaque extrahospitalier (ACEH) est un défi de santé publique majeur dans le monde. En effet, il est responsable de 350 000 décès par an, soit la troisième cause de décès en Europe et l'équivalent de la mortalité due au SIDA et aux cancers du poumon, sein et colo-rectal (4)(5). Il s'agit aussi d'une catastrophe émotionnelle pour les familles, devant la brutalité que représente la pathologie (6).

En France, 80% des ACEH se produisent au domicile des victimes, ce qui rend l'accès à une réanimation cardio-pulmonaire (RCP) précoce plus restreinte et donc diminue les chances de survie (7). L'âge moyen de la MS est de 65 ans, survenant donc la plupart du temps chez des sujets en activité professionnelle. Dans 44% des cas, l'AC survient chez une personne au repos, voire même dans son sommeil, tandis qu'il

survient dans 37% des cas lors d'activités de la vie quotidienne et 15% des cas lors d'une activité physique.

L'incidence de la MS augmente avec l'âge, qu'il s'agisse d'un homme ou d'une femme (7). Cependant, à tout âge et après ajustement des facteurs de risque cardiovasculaires, les hommes ont des taux de MS d'origine cardiaque plus élevés que les femmes (8).

La MS est classée en non cardiaque et en cause cardiaque, cette dernière représentant 80 % des MS (9)(10). Parmi les causes non cardiaques, nous pouvons citer les états de mal épileptiques, les hémorragies méningées etc. (11)

Chez les moins de 35 ans, les causes arythmiques primaires et les causes cardiaques structurelles sont les principales étiologies de la MS. On peut alors citer les cardiomyopathies hypertrophiques et dilatées, la cardiomyopathie arythmogène et le syndrome congénital du QT long. Chez ces jeunes sujets, il peut également exister des MS d'origine coronarienne ou bien sur dissection aortique, le plus souvent héréditaire (10).

A partir de 35 ans, la maladie coronarienne devient l'étiologie prépondérante de la mort subite.

Chez la femme, les causes cardiaques sont moins souvent d'origine ischémique que chez les hommes, mais cette étiologie représente tout de même la moitié des décès [\(10\)](#).

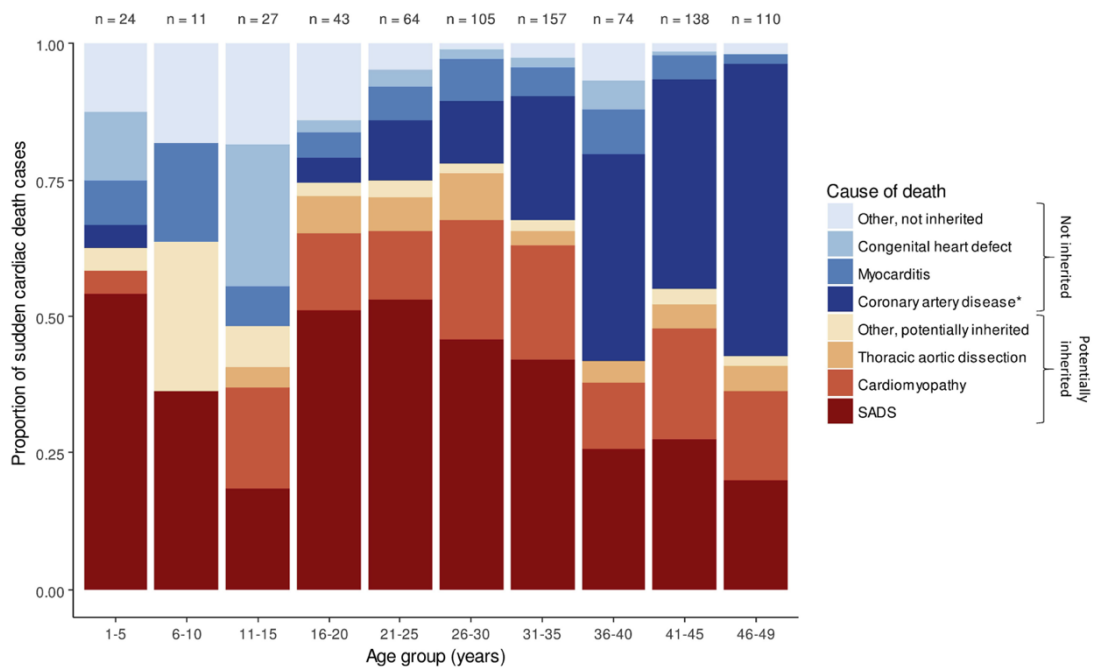


Figure 1 : Étiologies de la mort subite en fonction de l'âge (10)

### 1.3 Mort subite du sportif

La pratique d'une activité sportive régulière est associée à une diminution de décès et des maladies cardio-vasculaires. Paradoxalement, la pratique d'une activité physique augmente de manière paroxystique le risque d'évènement cardiaque aigu pendant et immédiatement après l'effort (12)(13).

L'AC soudain lié au sport est défini comme un décès survenant lors des activités sportives ou dans l'heure suivant l'arrêt du sport, sans préjuger d'une activité de compétition ou de loisirs. Les arrêts cardiaques des jeunes athlètes représentent environ 6% des MS du sportifs, ils attirent l'attention car ils sont surmédiatisés, créant ainsi des idées reçues. En effet, la MS pendant la pratique sportive augmente considérablement à partir de 35 ans, pour un maximum aux alentours de 40-55 ans, elle concerne donc surtout les hommes d'âge moyen dans le cadre d'une activité récréative (14) (15).

Dans 20 à 25 % des cas, la MS du sportif est d'origine traumatique, citons l'exemple des traumatismes thoraciques dans les sports de combat. Le reste du temps, il s'agit d'une cause non traumatique et dans la majorité des cas une cause cardio-vasculaire (CV), comme c'est le cas dans la population générale. Les causes non CV sont les mêmes que pour les sujets non sportifs mais nous pouvons ajouter le coup de chaleur d'effort (15).

Les causes cardiaques étant les plus fréquentes, on pourrait penser qu'un dépistage systématique des pathologies cardiaques est obligatoire pour l'obtention d'une licence sportive. Cependant, La loi n° 2022-296 du 2 mars 2022 indique qu'« *à l'exception des disciplines à contraintes particulières, pour obtenir ou renouveler une licence et participer à une compétition sportive autorisée par une fédération délégataire ou organisée par une fédération agréée, la présentation d'un certificat médical d'absence de contre-indication à la pratique sportive n'est plus obligatoire sauf si la fédération en question l'exige* » En revanche, pour les athlètes inscrits sur la liste des sportifs de haut niveau, l'arrêté du 13 juin 2016, relatif à la surveillance médicale de ces sportifs, exige une surveillance médicale spécifique dans les deux mois suivant l'inscription à la liste et de manière annuelle. Cette surveillance comprend entre autres un examen clinique réalisé par un médecin du sport et un électrocardiogramme de repos (16).

#### 1.4 Prise en charge d'un ACEH par le premier témoin

Le délai de mis en route des manœuvres de réanimation est déterminant pour le pronostic à court, moyen et long terme (17). Chaque minute perdue, avant la défibrillation sans réanimation cardio-pulmonaire, réduit de 10 à 12% les chances de survie. Cette perte de chance est limitée à 3-4% en cas de RCP initiale (18). Ainsi, l'action du premier témoin est primordiale.

En 1991, Cummins a introduit le principe de « chaîne de survie » dont les deux premiers maillons de la chaîne relèvent du grand public (17):

- 1) L'alerte précoce par le premier témoin par l'appel téléphonique au 15
- 2) L'initiation des compressions thoraciques (CT)

Depuis 2007 grâce au décret le décret n°2007-705, le troisième maillon qui concerne la défibrillation précoce peut aussi concerner le grand public. En effet ce décret permet l'utilisation des Défibrillateurs Automatisés Externes (DAE) par les non-médecins sans obligation de formation. Le quatrième maillon de la chaîne concerne la RCP spécialisée par les secouristes professionnels et le Service Mobile d'Urgence Réanimation (SMUR).

La standardisation des manœuvres de réanimation fait l'objet de recommandations internationales, révisées tous les cinq ans, la dernière version étant celle de 2021. Les directives des recommandations de l'ERC 2021 insistent sur quatre éléments (18):

- La reconnaissance de l'AC
- L'alerte précoce
- L'initiation des compressions thoraciques de qualité
- La défibrillation précoce

Pour le grand public, une personne sera considérée en AC si elle est inconsciente et qu'elle ne respire pas ou que sa respiration est anormale (19). Dans ce cas de figure, le témoin doit alerter de manière rapide le SAMU au 15. Il est recommandé que le témoin active le haut-parleur de son téléphone afin de pouvoir débiter les compressions thoraciques tout en échangeant avec le SAMU ; cette utilisation du haut-parleur permettra également d'être guidé par l'opérateur du SAMU.

Les compressions thoraciques doivent alors être débutées sans délais après le diagnostic d'AC et l'alerte. Plusieurs critères sont gage de qualité des CT :

- La victime doit se trouver sur une surface ferme pour que les compressions soient le plus efficaces possibles.
- La position des mains du sauveteur, qui doivent se trouver l'une sur l'autre, la paume de la main sur la moitié inférieure du sternum de la victime,
- La profondeur des compressions, qui doit se situer entre 5 et 6 cm. Pour se faire, le témoin doit avoir les bras tendus afin de trouver la force pour ses compressions,
- Le relâchement complet de la poitrine à chaque compression,
- La fréquence des compressions, qui doit se situer entre 100 et 120 compressions par minute,

Si le sauveteur est formé et en capacité de les réaliser, les CT peuvent être accompagnées d'insufflations, avec une alternance de 30 compressions pour 2 insufflations.

L'opérateur du SAMU joue un rôle primordial pour guider la RCP par téléphone, rassurer et encourager le témoin.

Ensuite, l'ERC recommande l'utilisation d'un DAE. Le rôle de l'opérateur du SAMU pour cette étape est primordial, il peut diriger un des témoins présents sur place vers l'emplacement d'un DAE, ou bien s'il n'y a pas de témoin il peut, via des applications connectées, déclencher un témoin pour aller en chercher un et optimiser ainsi la réanimation.

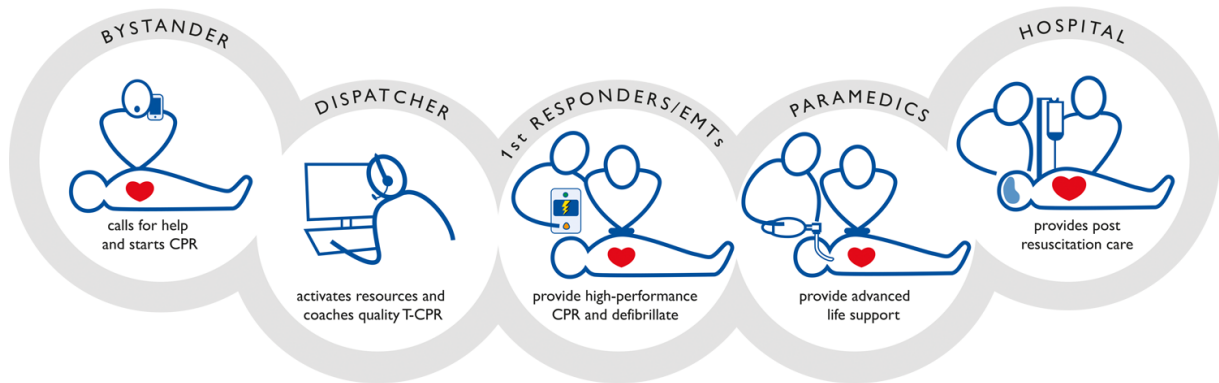


Figure 2 : Chaîne de survie (20)

## 1.5 Applications connectées

Le pronostic d'un AC est meilleur lorsqu'une RCP précoce est entreprise et lorsqu'une défibrillation, lorsqu'elle est indiquée, est administrée (21) (22) (23).

De ce fait, des systèmes connectés, pouvant toucher le grand public à n'importe quel moment ont vu le jour, c'est le cas notamment des applications mobiles.

### 1.5.1 SAUV'Life

SAUV Life est l'application citoyenne de référence dans les SAMU de 73 départements Français. Cette application est le fruit de la société civile, en partenariat avec les SAMU et les services de secours. (24)

Cette application fait appel à des « citoyens sauveteurs » comme ils sont nommés, et, toute personne, formée ou non aux gestes de premiers secours, peut être un citoyen sauveteur.

Lorsque le SAMU reçoit un appel pour un arrêt cardiaque, les secours adaptés, c'est à dire SP et SMUR, sont envoyés, et également si besoin les citoyens sauveteurs.



Ainsi, les détenteurs de l'application qui sont à proximité de la victime, grâce à une géolocalisation permanente, reçoivent une alerte avec la localisation de la victime et les consignes à suivre, c'est à dire s'y rendre pour pratiquer les compressions thoraciques ou aller chercher un défibrillateur.

L'application permet aux citoyens sauveteurs d'être en relation avec le SAMU s'ils en ont besoin pour réaliser la RCP et également de géo localiser les DAE.

Ainsi, une réanimation précoce peut être réaliser en attendant que les premiers secours arrivent sur place.

Il existe dans le Nord actuellement plus de 34 000 citoyens sauveteurs mobilisables par l'application SAUVLife.

### *1.5.2 Staying Alive*

De la même manière que l'application précédente, Staying Alive propose une cartographie gratuite des DAE. L'application permet également d'accéder à des vidéos de démonstration des gestes de premiers secours.

Il est possible, avec cette application, de se déclarer « bon samaritain » si l'on a bénéficié d'une formation officielle aux gestes qui sauvent. Ainsi, certains SDIS en France peuvent, toujours grâce à la géolocalisation, envoyer des bons samaritains réaliser une RCP en attendant les secours.

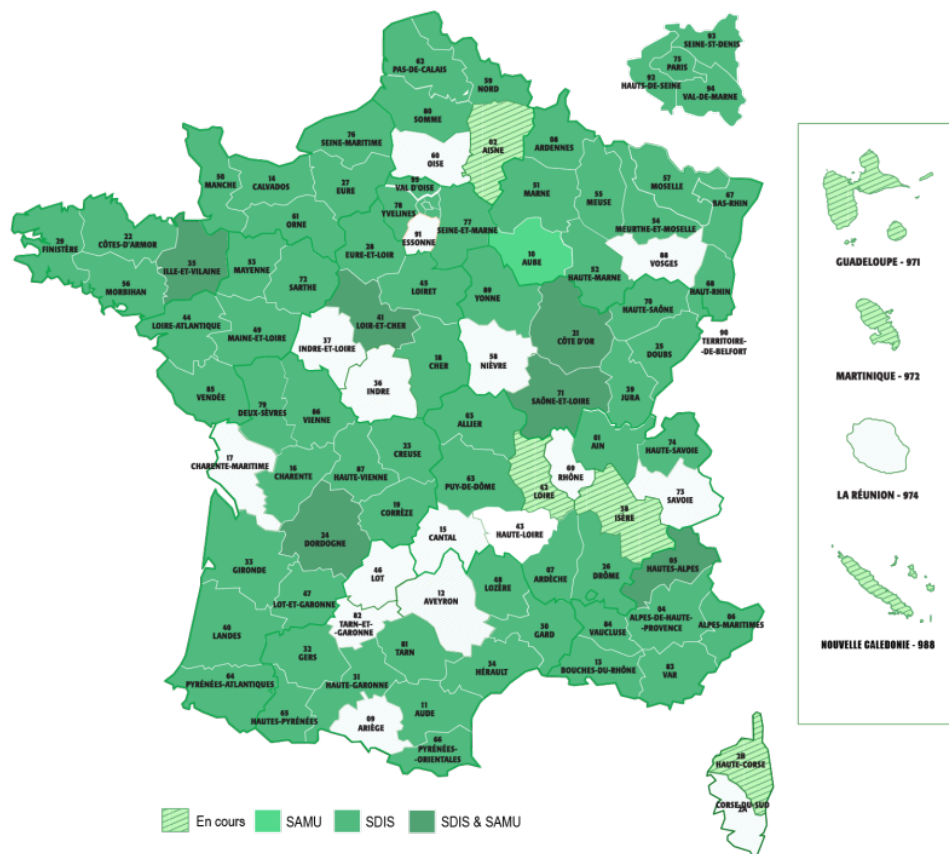


Figure 3 : Déploiement des bons samaritains en France (25)

Il existe d'autres applications moins connues de tous, utilisées par les SDIS de certaines régions qui ont les mêmes fonctionnalités, comme « Permis de sauver » par exemple.

### 1.6 Survie après un ACEH

En moyenne, la taux de survie des patients atteints d'ACEH est de 8 % (26). Cependant, il existe de grandes disparités internationales et au sein même des pays. En France, le taux de survie peut varier de moins 10 % à plus de 40 % (27).

Dans le cadre des ACEH durant la pratique sportive, l'initiation des CT par le premier témoin a été observée dans plus de 80 % des cas dans les régions avec un taux élevé

de survie contre 15 % des cas dans les régions à faible taux de survie (27). Les disparités en termes de taux de survie s'expliquent aussi par l'utilisation précoce des DAE. En effet, lorsqu'il est utilisé, le taux de survie avoisine les 40 %. Enfin, l'éducation de la population à la RCP et aux compressions thoraciques offre de meilleures chances de survie aux victimes d'ACEH (28).

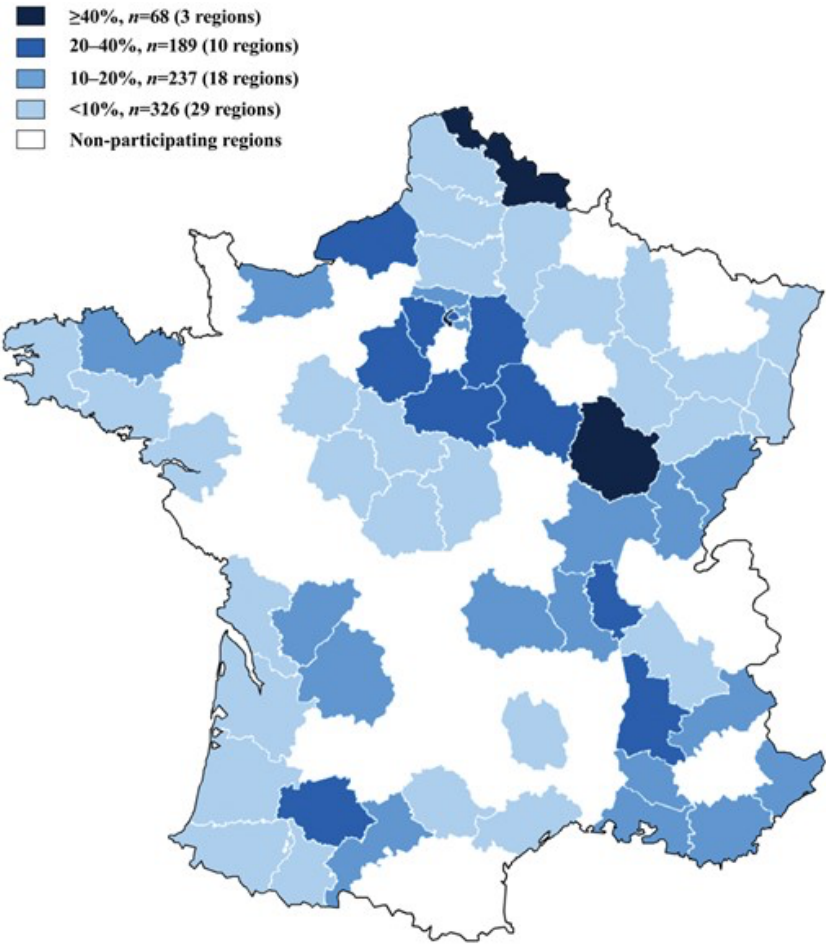


Figure 4 : Disparités en terme de survie après un ACEH chez le sportif (29)

## 2 Enseignement des gestes qui sauvent au grand public

D'après une enquête de la Croix rouge Française et de la Fédération Française de Cardiologie réalisée par TNS FFC Healthcare en 2009 auprès des Français (30) :

- 42 % des Français ont été formés ou initiés aux GQS,
- 69 % des Français déjà formés ou initiés aux GQS aimeraient suivre une nouvelle formation,
- 80% des Français estiment qu'une formation est nécessaire à l'utilisation d'un DAE et, parmi eux, 68 % souhaiteraient en suivre une.

En France, il existe 22 organismes agréés pour dispenser la formation aux premiers secours PSC1. Pour en citer quelques-unes, la Protection Civile, la Croix Rouge Française, la Société Nationale de Sauvetage en Mer (SNSM), la Croix Blanche etc.

### 2.1 Éducation nationale

Depuis 2004, de nouvelles mesures législatives rendent obligatoire l'enseignement des GQS à l'école, au collège et au lycée aux élèves français.

Ainsi, l'enseignement « Apprendre à Porter Secours » est délivré aux élèves des écoles. Il consiste, de manière adaptée au développement et à l'âge des enfants, à apprendre les gestes simples pour porter secours, l'enseignement étant en lien avec la prévention des accidents de la vie courante.

Les élèves de niveau collège sont sensibilisés aux « gestes qui sauvent ». Cette sensibilisation dure deux heures à minima et porte sur la protection et l'alerte, les hémorragies, les positions d'attente, la perte de connaissance et l'arrêt cardiaque. De cette manière, ils ont donc la capacité de réaliser les gestes qui sauvent dans l'attente

des secours. Les établissements peuvent également proposer à leurs élèves de suivre une formation officielle aux gestes de premiers secours, par le biais d'organismes dédiés, pour obtenir une attestation de Prévention et Secours Civiques de niveau 1 (PSC1) à partir de la classe de 3<sup>ème</sup>.

Au lycée, les élèves des filières technologiques et professionnelles suivent les mêmes sensibilisations que leurs camarades des filières générales mais ils peuvent également, grâce à des formateurs habilités, suivre une formation de Sauveteur Secouriste au Travail (SST), axée sur la santé et la sécurité au travail.

Devant cette obligation d'enseignement des gestes qui sauvent en milieu scolaire, l'état a supprimé les sensibilisations à ces gestes à la journée de défense et citoyenneté. Pourtant, seule une minorité des élèves sont sensibilisés dans le cadre scolaire, des progrès restent à faire.

## 2.2 Entreprises

Selon l'article R-4224-15 du Code du travail, un employé doit avoir reçu une formation ou une sensibilisation aux gestes qui sauvent dans chaque atelier où des travaux dangereux sont accomplis et sur chaque chantier avec des travaux dangereux employant au moins vingt travailleurs pendant 15 jours.

En dehors de ces deux cas de figure, les employeurs n'ont pas d'obligation concernant la sensibilisation aux GQS ni aux formations SST. Cependant, de nombreuses entreprises organisent spontanément des sensibilisations régulières pour leurs employés.

La loi du 3 juillet 2020 oblige également les employeurs à proposer aux salariés partant dans peu de temps à la retraite une sensibilisation à la lutte contre l'AC et aux GQS.

### 2.3 Initiatives locales

En dehors des formations officielles, des projets locaux sont organisés, par le biais de personnels médicaux-paramédicaux, d'associations, de sapeurs-pompiers. Cette démarche est encouragée par l'arrêté du 30 juin 2017 instituant la possibilité d'une sensibilisation aux GQS par des professionnels exerçant une des professions de santé mentionnée dans la 4<sup>ème</sup> partie du Code de la Santé Publique (31).

Ces actions sont menées dans des salles de sport, des écoles, des mairies par exemple, afin de sensibiliser un maximum de public aux gestes qui sauvent.

Dans le Nord entre 2004 et 2010, des équipes du CHU de Lille coordonnées par le Dr BENAMEUR ont menées des campagnes de sensibilisation et d'initiation à l'utilisation de DAE dans le cadre sportif.

En 2018, les professionnels urgentistes et cardiologues du CHU de Lille ont créé le Centre d'Expertise de la Mort Subite (CEMS) Nord de France. L'un des objectifs du centre est d'initier et sensibiliser la population aux gestes de premiers secours.

De nombreuses actions ont été menées, permettant de faire un effet « boule de neige » ou « tache d'huile », l'objectif étant que chaque personne recevant une sensibilisation sensibilise à son tour.

Le CEMS du Nord a également mené des actions au niveau de la régulation du SAMU, notamment des assistants de régulation médicale afin d'améliorer la reconnaissance

de l'AC par téléphone et le téléguidage de la RCP. Une fiche standardisée est d'ailleurs en attente de validation.

### **3 Centres de régulation et réception des appels des SAMU (CRRRA-15)**

En France, il existe autant de services d'aide médicale urgente (SAMU) qu'il y a de départements. Chaque jour, environ 40 000 appels sont passés au 15 (32).

Lorsqu'un appel téléphonique est lancé au centre 15, il est dirigé automatiquement vers le centre départemental dans lequel l'appel est lancé. Un serveur vocal interactif informe alors les appelants « qu'ils sont en relation avec le centre 15, que leur appel est enregistré, et qu'un certain nombre d'informations sera collecté »(32)

Les requérants, quels qu'ils soient, où qu'ils soient, doivent bénéficier des soins d'urgence appropriés à leur état de santé (33).

Les SAMU répondent par des moyens médicaux aux situations d'urgence, leurs missions sont régies par le code de la santé publique (CSP) et sont les suivantes (34) (35):

- Assurer une écoute médicale permanente,
- Choisir et envoyer, dans le délai le plus rapide, la réponse la mieux adaptée à l'appel,
- S'assurer de la disponibilité des moyens d'hospitalisation publics ou privés adaptés à l'état du patient, compte tenu du respect du libre choix, et faire préparer son accueil,
- Organiser, le cas échéant, le transport dans un établissement public ou privé en faisant appel à un service public ou à une entreprise privée de transports sanitaires,

- Assurer le suivi du patient, le suivi des décisions et des effecteurs engagés par la régulation médicale,
- Veiller à l'admission du patient.

Si des moyens non médicaux doivent être déclenchés, les SAMU sont en contact direct avec les services de secours et d'incendie ainsi que les forces de l'ordre, afin de pouvoir déclencher tous les moyens adéquats.

Les SAMU ont également d'autres missions tels que la veille sanitaire, la prévention, la recherche, la participation à des événements publics de grande envergure, la mise en œuvre des plans ORSEC, la régulation libérale etc, qu'on ne détaillera pas ici.

Chaque salle de centre de régulation départementale a ses spécificités bien à elle, mais l'organisation générale reste la même. En effet, dans une salle de régulation se trouvent des médecins régulateurs, des Assistants de Régulation Médicale (ARM), des médecins libéraux, parfois des sages femmes, chacun disposant d'un ordinateur avec une ligne téléphonique.

Un appel au centre 15 se déroule en deux temps, pour commencer auprès d'un assistant de régulation médicale puis avec un médecin régulateur.

### 3.1 Assistant de régulation médicale (ARM)

Depuis l'année 2019, pour accéder au métier d'ARM, il faut valider une formation diplômante, dans des centres agréés par le ministère de la santé (36).

Cette formation dure une année et se compose :



- D'une partie théorique, divisée en 4 blocs de compétences indispensables à la pratique du métier
- Et d'une partie pratique avec 21 semaines de stage, dont 16 semaines dans des centres de régulation d'aide médicale urgente et 5 semaines de stage de découverte pendant lesquels ils peuvent notamment découvrir les SMUR.

Comme son nom l'indique, l'ARM assiste le médecin régulateur, avec qui il travaille en collaboration, en réalisant des tâches qui facilitent, avancent le travail des médecins régulateurs, afin de ne leur laisser que les tâches médicales à proprement parler à réaliser.

Les ARM sont le premier interlocuteur des requérants, le premier maillon des appels d'urgences médicales. Leurs missions sont réparties en 4 catégories qui sont les suivantes (37) :

1. Réception et traitement des appels au 15, prise des informations administratives du requérant, interrogatoire précis et concis pour classer les appels en fonction de leur degré d'urgence.
2. Mobilisation et suivi des moyens opérationnels en collaboration avec le médecin
3. Activités liées à la qualité, la gestion administrative, la vie et la sécurité du service.
4. Appui de la gestion des moyens lors de déploiements de secours en situation sanitaire exceptionnelle ou en situation dégradée.

### 3.2 Médecin régulateur (MR)

Dans la salle de régulation du centre 15, il doit toujours y avoir un médecin urgentiste opérationnel 24h/24 pour répondre au téléphone et superviser les ARM.

Les médecins urgentistes travaillant dans des centres de régulation étaient formés sur le tas, en doublant des médecins déjà expérimentés pendant plusieurs séances, avant de pouvoir réguler de manière autonome.

Depuis la création du diplôme d'enseignement spécifique (DES) de Médecine d'Urgence (MU) en 2017, la médecine d'urgence devient une spécialité à part entière. Dans ce cadre, les internes de MU suivent pendant leur cursus des enseignements théoriques concernant la régulation médicale. Au cours de leur phase d'approfondissement, c'est à dire entre la deuxième et la troisième année d'internat, les étudiants doivent effectuer un stage dans un centre agréé à la régulation médicale, au cours duquel ils peuvent s'installer dans la salle de régulation et assister en double écoute aux appels reçus par le médecin urgentiste. Ensuite, au cours de la phase de consolidation, c'est à dire l'année de Docteur Junior, un nouveau stage dans un centre agréé à la régulation médicale est obligatoire (38). A Lille, une formation à la régulation est dispensée aux docteurs juniors, elle consiste en une journée de cours théoriques et une journée de simulation pratique.

Enfin, les compétences nécessaires d'un médecin régulateur sont nombreuses, parmi elles on compte le fait de savoir gérer un flux d'appels, reconnaître les signes de gravité par téléphone, réguler des situations environnementales exceptionnelles, connaître les filières de soin, prendre des décisions médicales, et, une qui nous intéresse tout particulièrement dans le cadre de cette thèse : le guidage téléphonique des gestes de premiers secours, notamment des CT (39).

### 3.3 Procédure de prise d'appel pour un ACEH chez un patient de plus de 8 ans

Le SAMU doit aider le premier témoin d'un ACEH à être un acteur de la chaîne de survie.

Il n'y a pas de protocole standardisé en France pour la reconnaissance d'un AC et le téléguidage en régulation. Chaque CRRA-15 a ses propres habitudes.

Conformément aux recommandations de l'ERC de 2021, l'ARM doit, à la réception de l'appel, prendre les coordonnées précises de la victime et le motif d'appel. Idéalement, le diagnostic et l'aide aux premiers gestes sont du ressort du MR, mais ceci est rarement possible au vu du faible nombre de MR et du nombre important d'appels.

De ce fait, l'ARM doit être capable d'aider à reconnaître un AC. Ainsi, devant un sujet inconscient qui ne respire pas normalement, le diagnostic d'AC doit être posé et l'ARM va avoir plusieurs missions concomitantes :

- Déclencher les secours adéquats, notamment les SP, un SMUR et éventuellement SAUV'life.
- Rassurer l'interlocuteur et l'aider dans les gestes de premiers secours.

L'interaction entre la régulation et le témoin est primordiale pour la prise en charge d'un AC. Que ce soit le MR ou l'ARM, il faut s'assurer de la sécurité du témoin, une fois ceci établi, le guidage téléphonique peut commencer conformément aux recommandations de l'ERC 2021.

La personne en régulation doit encourager les témoins, les rassurer en leur disant que les secours sont en route et que les gestes qu'ils viennent d'entreprendre ne doivent pas être interrompus jusqu'à l'arrivée des secours.

L'initiation des compressions thoraciques et la pose d'un DAE, avant même l'arrivée des premiers secours est un point clef dans la survie des ACEH.

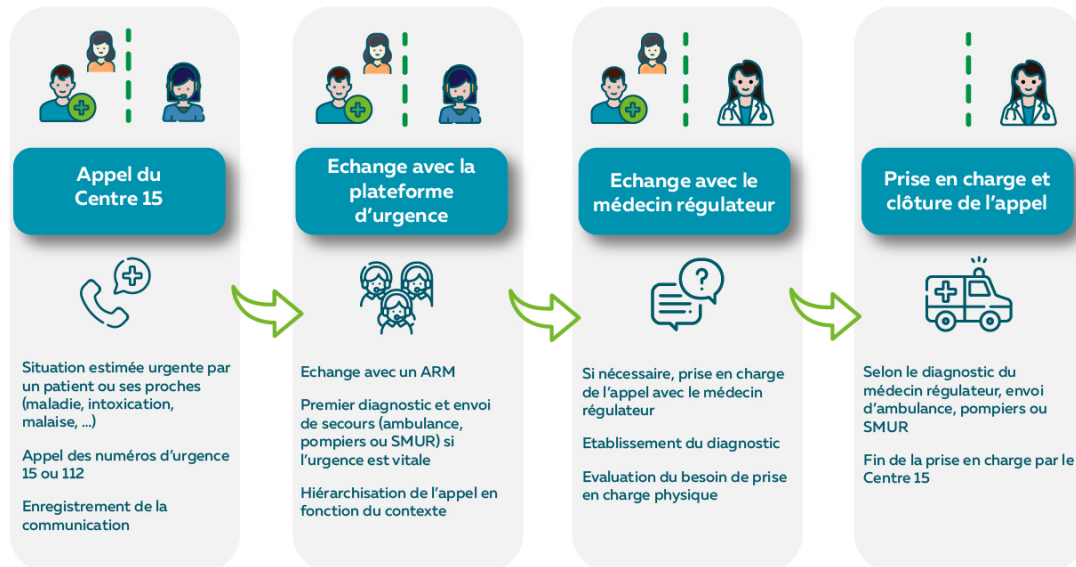


Figure 5 : Management d'un appel au CRRA15 (40)

#### 4 Justificatif et pertinence de l'étude

Au cours de ces deux dernières années, un évènement plutôt rare a motivé l'initiation de cette thèse.

Un homme, sportif tout venant, a été victime de deux MS pendant la pratique de son activité sportive, chaque fois réanimé par le premier témoin sur place. Ses chances de survie ont été augmentées car l'AC s'est déroulé dans un lieu public doté d'un DAE, en présence de témoins. Lors de son deuxième AC, le témoin présent était naïf de formation aux gestes qui sauvent, et le guidage téléphonique de l'ARM du CRRA-15 a été une aide déterminante.

Des études ont été menées sur l'impact du guidage vidéo assisté en comparaison au guidage par téléphone. Ces études rapportent que lors du vidéo-guidage, la position des mains et la fréquence des compressions thoraciques est meilleure que lors du guidage téléphonique seul (41).

En revanche, en terme de pronostic, il n'y avait pas de différence entre les deux techniques, et au contraire, le temps d'initiation des compressions était plus long lors de l'assistance vidéo, du fait des contraintes liées à l'installation de la vidéo par le témoin (42).

L'amélioration du pronostic vital grâce à la RCP téléguidée est décrite dans de nombreuses études mais rares sont celles qui décrivent la qualité même de la RCP (43)(44).

Les recommandations de l'ERC 2021 sont claires, certains critères sont gage de qualité. Mais que se passe-t-il en situation réelle quand les témoins sont téléguidés, et comprennent-ils clairement les consignes données par téléphone ?

Notre objectif principal était de chercher si le guidage téléphonique avait un impact sur la qualité des compressions thoraciques.

L'objectif secondaire était d'analyser le ressenti des participants sur la compréhension du guidage téléphonique.

# MATERIEL ET METHODES

## 1 Type d'étude

Il s'agit d'une étude interventionnelle, prospective, quasi-expérimentale avant/après. L'étude est multicentrique, réalisée dans les salles municipales des villes de Santes et Wavrin dans le département du Nord.

Les données ont été récoltées sur une période s'étendant du 25 février 2024 au 7 mars 2024.

## 2 Recrutement

Afin de pouvoir effectuer nos exercices de simulation, nous avons obtenus des accords auprès d'élus des mairies de Santes et Wavrin. Ainsi, nous avons pu accéder aux salles municipales de ces deux villes.

Pour le complexe sportif de Wavrin, un des élus a communiqué par mail avec les entraîneurs de chaque discipline, en leur expliquant le projet à venir. Chaque coach a ainsi relayé l'information à ses adhérents.

Dans la ville de Santes, nous avons également eu un accord des élus mais il n'y a pas eu de communication de leur part.

Nous nous sommes alors rendus sur différents créneaux horaires dans les complexes sportifs, et avons expliqué notre projet aux volontaires se présentant spontanément à nous. Au décours de ces explications, s'ils le souhaitaient, ils pouvaient réaliser la simulation, après un consentement oral simple.

## 2.1 Critères d'inclusion

Les participants devaient être majeurs et adhérents à une association sportive, ce dernier critère confortant une aptitude physique à la réalisation des gestes attendus.

## 2.2 Critères d'exclusion

Il n'y avait pas de critères d'exclusion autre que le non-respect des deux critères d'inclusions.

## **3 Variables étudiées**

Les variables étudiées pour répondre à notre objectif principal étaient la fréquence des compressions thoraciques, la profondeur de ces compressions, le taux de relâchement, la position des mains et la durée des pauses.

## **4 Matériel utilisé**

Chaque volontaire a réalisé une simulation sur un mannequin connecté

Laerdal Resusci Anne QCPR AW corps entier ®.

Le logiciel de capture des données était le Laerdal Skillreporter®.

## **5 Déroulé de la simulation**

Le déroulé était le suivant : un facilitateur (professionnel paramédical de l'urgence) présente le mannequin au volontaire puis la simulation commence. Le facilitateur explique qu'une personne vient de s'effondrer dans la salle de sport. Il l'amène à constater que la victime est en arrêt cardiaque et que les compressions thoraciques doivent être initiées.

Dans le même temps, la tablette reliée au mannequin est préréglée sur une durée de deux minutes pour enregistrer la qualité des compressions thoraciques, et le chronomètre se met automatiquement en route dès lors que le volontaire réalise la première compression thoracique. Durant ces deux minutes, le facilitateur a son propre téléphone en haut-parleur avec l'enregistrement de la bande sonore d'attente du SAMU 59.

Une fois les deux minutes écoulées, le témoin fait une pause pendant laquelle il complète un premier questionnaire anonyme, permettant de recueillir ses caractéristiques, cette étape dure 2 minutes. Annexe 1.

Ensuite, la simulation reprend. Le facilitateur passe le téléphone au volontaire, en l'informant que le médecin du SAMU souhaite lui parler. A ce moment, un nouvel acteur formé à la régulation médicale entre en jeu, il ne se trouve pas dans la même pièce et n'a pas vu le déroulé de la première partie. Cette personne au bout du fil guide le volontaire pour la réalisation des compressions thoraciques, en appliquant les critères de qualité recommandés par l'ERC, et en suivant la trame construite par le SAMU 59 et le CEMS du Nord. Annexe 2. Cette deuxième partie de simulation dure aussi deux minutes à partir du moment où les compressions thoraciques sont initiées pour la deuxième fois.

A l'issue de la simulation, un deuxième questionnaire, anonyme mais lié au premier par numérotation est rempli par les participants. Annexe 3.



## **6 Analyses statistiques**

Les variables qualitatives étaient exprimées en effectif et en pourcentage.

Les variables quantitatives étaient décrites par leur moyenne, leur médiane et leur écart-type.

Les statistiques ont été extraites grâce au site BiostaTGV<sup>®</sup>. Le test t de Student pour données appariées était réalisé pour les données quantitatives, avec  $p < 0,05$  significatif.

## **7 Cadre réglementaire**

Notre étude correspond à la méthodologie MR004 identifiée par la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés, elle ne nécessite donc pas de déclaration à la CNIL.

De ce fait, un dossier dûment complété et explicatif de notre étude a été transmis au délégué à la protection des données de la faculté de Médecine de Lille. Nous avons ainsi obtenu un récépissé confirmant l'inscription au registre des données de notre travail. (Annexe 4).

# RESULTATS

## 1 Description de la population étudiée

### 1.1 Sexe

30 volontaires ont été inclus dans l'étude. Aucun n'a dû être exclu. La population était composée de 60% d'hommes (n=18) et 40% de femmes (n=12).

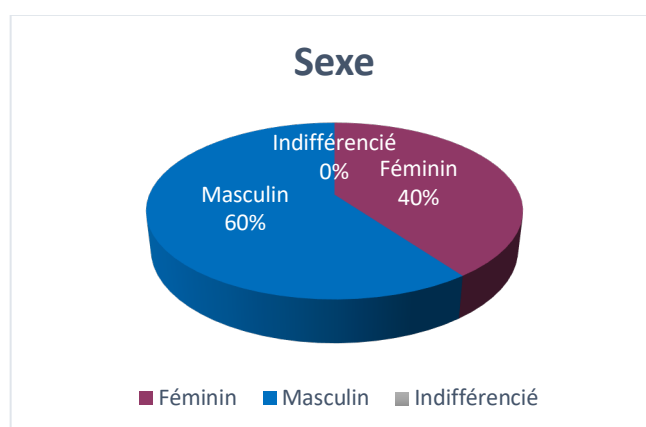


Figure 6 : Distribution de la population en fonction du sexe

### 1.2 Âge

L'âge de la population allait de 18 à 80 ans. L'âge moyen était de 55 ans. L'âge médian était de 58,5 ans.

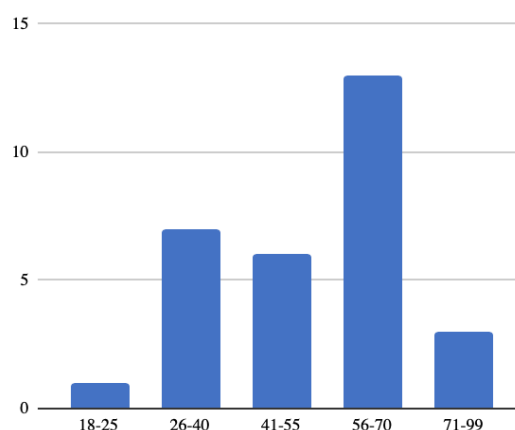


Figure 7 : Distribution de la population en fonction de l'âge

### 1.3 Pratique sportive

Il s'agissait d'une population sportive, les activités différaient entre les volontaires. La majorité, 40% (n=12) d'entre eux, pratiquait la musculation. 20% (n=6) pratiquaient le cardio-training, 13% (n=4) un sport de combat, 10% (n=3) le pilate ou l'aquagym, 7% (n=2) le basketball, 7% (n=2) également pour la natation, et enfin 3% (n=1) la gymnastique.

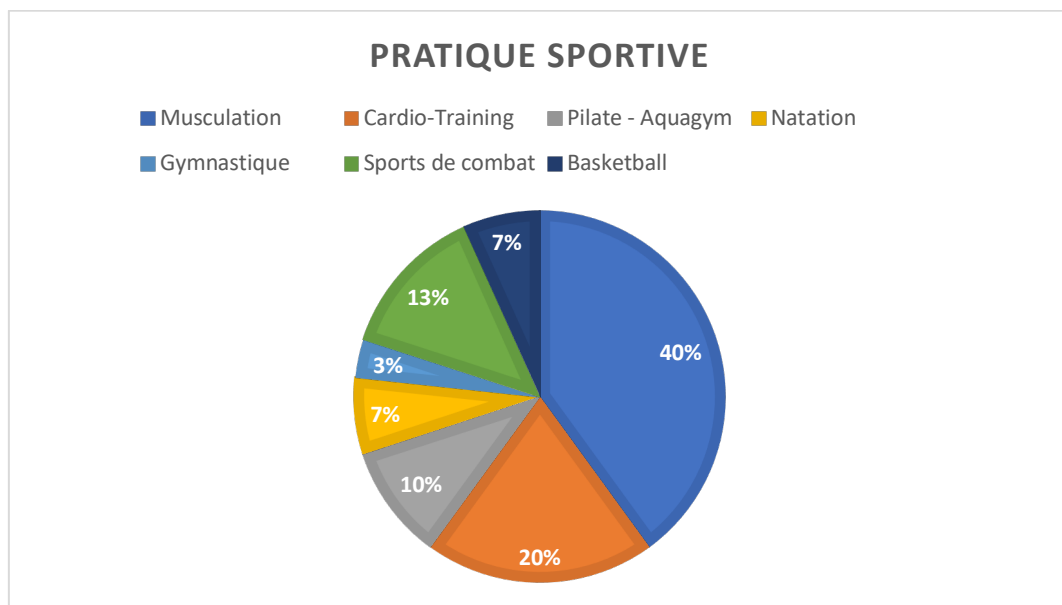


Figure 8 : Distribution de la population en fonction de la pratique sportive

### 1.4 Catégorie professionnelle

Afin de décrire la population que nous étudions, nous avons recueilli la catégorie professionnelle pour chacun d'entre eux. Trois catégories sont majoritaires, la première, les retraités, représentent 27% de l'effectif, puis les cadres 23% et les employés 20%. Le graphique ci-dessous illustre nos résultats.

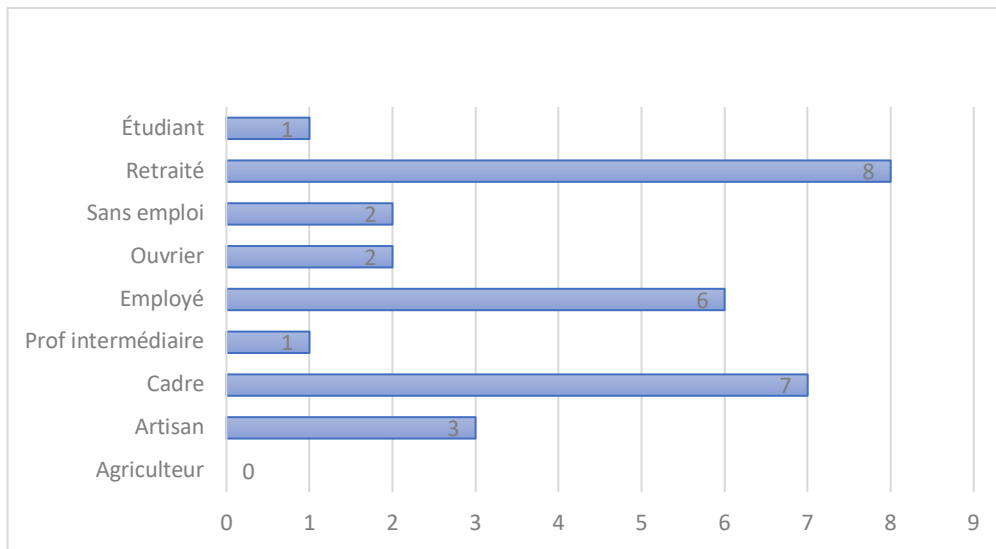


Figure 9 : Distribution de la population en fonction de la profession

### 1.5 Formation/Initiation aux GQS

19 participants (63,3%) avaient déjà reçu une formation ou une sensibilisation aux GQS :

- 5 volontaires (17%) ont reçu la formation GQS,
- 4 volontaires (13%) ont reçu une sensibilisation lors d'une manifestation grand public,
- 3 volontaires (10%) ont reçu l'Attestation de Formation aux Gestes et Soins d'Urgence (AFGSU),
- 3 volontaires (10%) ont reçu la formation PSC1
- 3 volontaires (10%) ont reçu une autre sensibilisation,
- 1 volontaire (3%) a été sensibilisé lors de la Journée d'Appel et de Préparation à la Défense (JADP).

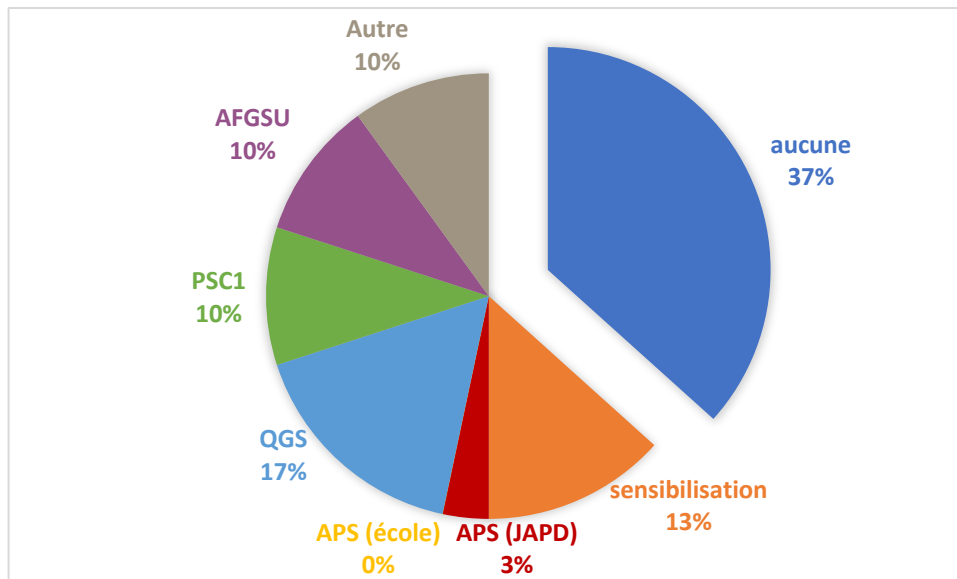


Figure 10 : Distribution de la population en fonction des formations/Initiations aux GQS

#### 1.6 Expérience personnelle

5 participants à l'étude (16,7%) avaient déjà réalisé une RCP en situation réelle. 100% d'entre eux disent se sentir capable de réitérer une RCP s'ils y étaient confrontés.

25 participants (83,3%) n'ont donc jamais réalisé de CT en situation réelle. Parmi eux, 20 (80%) disent se sentir capable d'effectuer les CT dans le cas où ils seraient confrontés à un AC, et 5 (20%) disent ne pas s'en sentir capables.

## **2 Qualité des compressions thoraciques**

### **2.1 Score global**

Le score global est généré automatiquement par le logiciel Laerdal Skillreporter ®, il s'agit d'un algorithme qui prend en compte les critères de qualité des CT, c'est-à-dire la fréquence des CT, la profondeur des CT, le relâchement du thorax, la position des mains et les pauses. Ce score est exprimé sur 100.

La moyenne est passée de 23,1 avant guidage à 48 après le guidage, soit un delta de 108,2%. La médiane est passée de 7,5 avant guidage à 51,5 après guidage, soit un delta de 586,7%.

Il existe une différence significative  $p=0,007$  du score global avant et après guidage téléphonique.

### **2.2 Position des mains**

Le logiciel Laerdal Skillreporter ® notait la position des mains sur 100, 100 représentait une position des mains correcte, et plus la position des mains s'éloignait plus la note diminuait.

La moyenne avant guidage était de 58,3 contre 66,1 après guidage. La médiane avant et après guidage est passée de 80,5 à 100.

La différence concernant le bon positionnement des mains n'était pas significative ( $p=0,297$ ) avant et après guidage.

### 2.3 Fréquence des compressions thoraciques

La moyenne de la fréquence des CT par minute avant guidage était de 101,3 alors qu'elle était de 108,9 dans le groupe après guidage. La médiane est passée de 105,5 à 105.

Il n'y avait pas de différence significative  $p=0,1177$  avant et après guidage concernant la fréquence moyenne des CT.

En revanche, à moyenne comparable, on note une nette diminution de l'écart-type de Pearson qui passe de 27,3 avant guidage à 14,2 après guidage, notifiant une moindre dispersion des valeurs et donc une plus grande homogénéité dans leur réalisation.

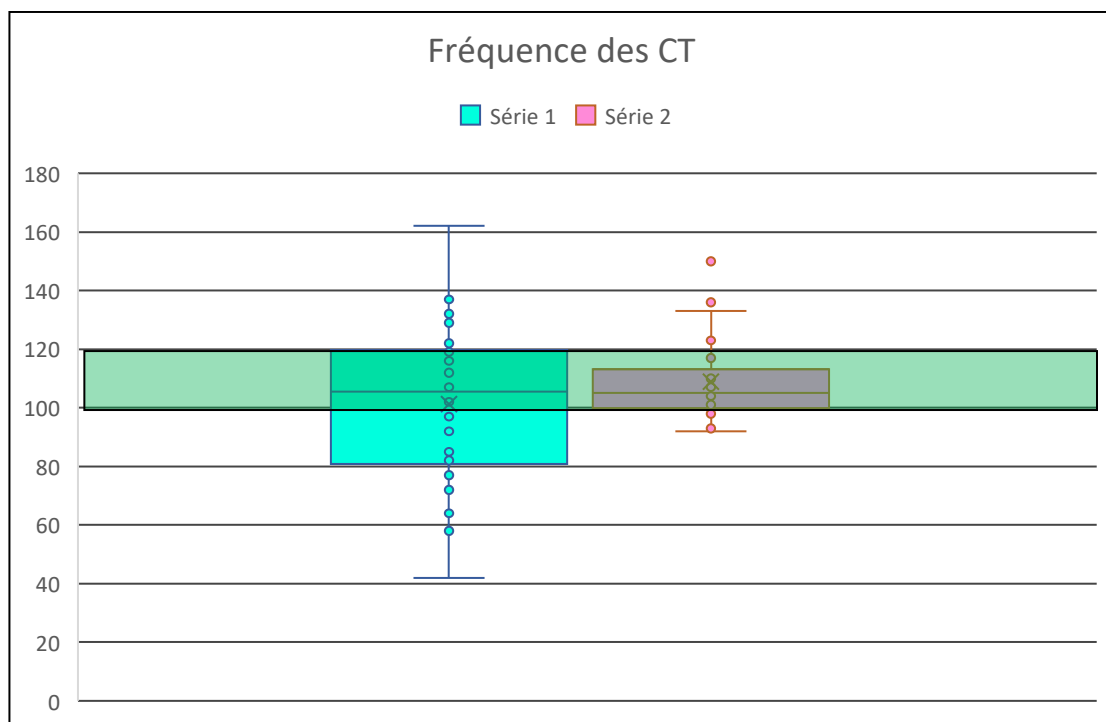


Figure 11 : Box plot de la fréquence des CT avant vs après guidage

## 2.4 Profondeur des compressions thoraciques

La moyenne de la profondeur des CT en millimètres est passée de 48,7 avant guidage à 52,8 après guidage. La médiane elle est passée respectivement avant et après guidage de 51 à 55.

Il existe une différence significative ( $p=0,0007$ ) concernant la profondeur des CT avant et après guidage téléphonique.

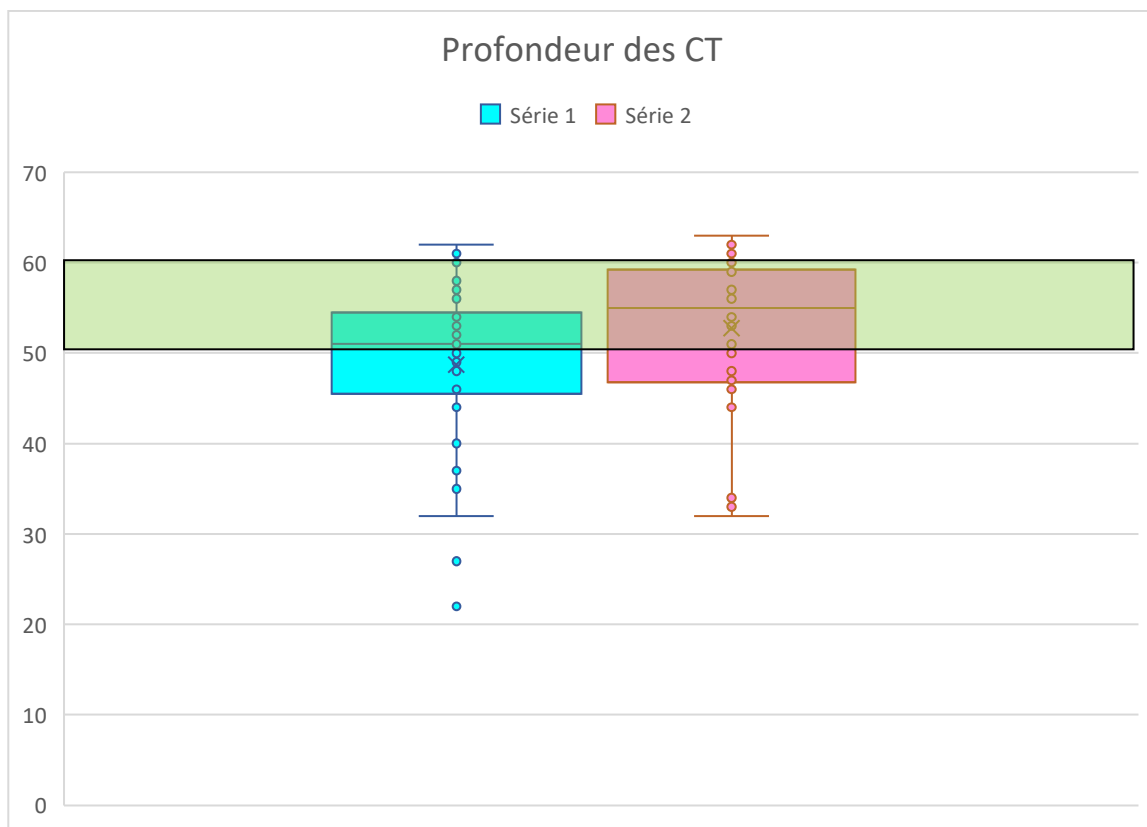


Figure 12 : Box plot de la profondeur des CT avant et après guidage



## 2.5 Relâchement du thorax

Le logiciel Laerdal Skillreporter® notait le relâchement du thorax sur 100, 100 correspondait au relâchement complet du thorax entre chaque compression et la note diminuait à mesure que le relâchement était incomplet.

La moyenne du taux de relâchement avant guidage était de 60,8 contre 76,5 après le guidage. La médiane était de 73 avant guidage contre 96 après guidage.

La différence n'était pas significative ( $p=0,0512$ ) en ce qui concerne le relâchement du thorax avant et après guidage.

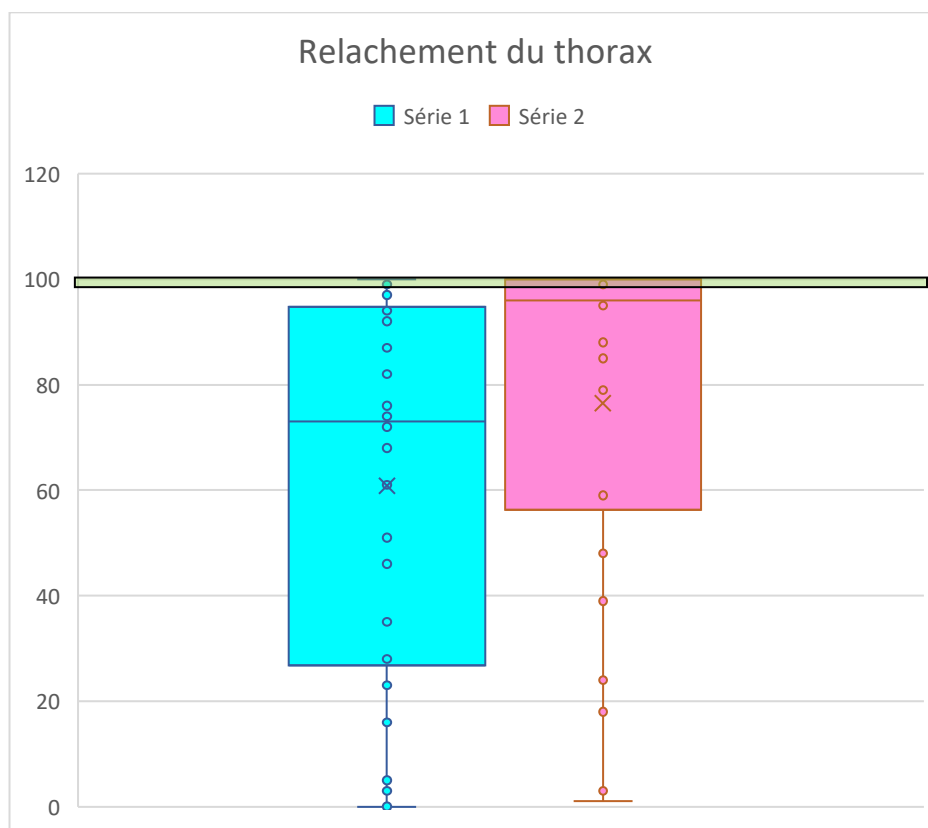


Figure 13 : Box Plot du relâchement thoracique entre les CT

## 2.6 Pauses entre les compressions thoraciques

Les pauses étaient comptées en secondes lors de chaque session.

La moyenne du temps total de pause avant guidage était de 1,7 alors qu'elle était de 0,5 après guidage, soit un delta de 68% entre les deux groupes. Les médianes étaient de 0 pour les 2 groupes. La différence n'était pas significative (0,1563) entre les deux sessions avant et après.

Nous remarquons que 5 personnes (16,7%) ont fait au moins une pause pendant la session non guidée. Pour 2 d'entre eux, les pauses ont duré 14 secondes, 1 participant a eu un temps pause total de 9 secondes, 1 participant de 5 secondes et un dernier de 3 secondes.

Pendant la session guidée, 3 personnes (10%) ont fait au moins une pause. Il est à noter que ce ne sont pas les mêmes participants qui avaient fait une pause pendant la session non guidée. Cette fois-ci 1 participant a eu un temps total de pause de 7 secondes, 1 participant de 6 secondes et le dernier de 3 secondes.

## 2.7 Approche globale

Nous avons créé un schéma d'approche globale, avec une note sur 10 pour chaque variable étudiée afin d'imager nos résultats.

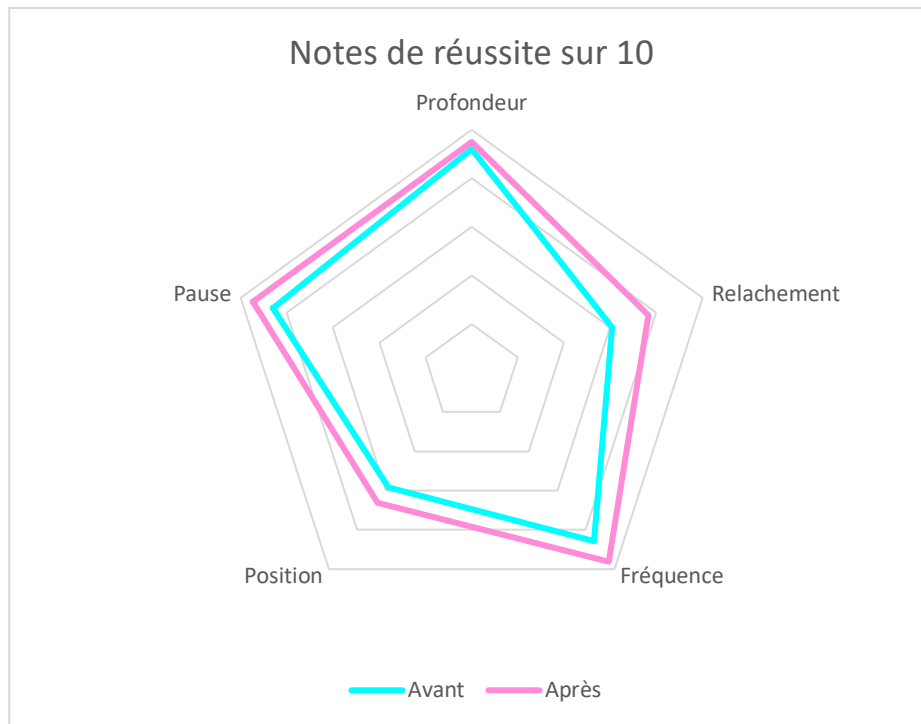


Figure 14 : Schéma réussite avant et après guidage des variables étudiées

### 3 Ressenti des volontaires sur la qualité du guidage téléphonique

#### 3.1 Réassurance des volontaires par le guidage téléphonique

Au total 96,7% des volontaires (n=29) déclarent avoir été rassuré du fait d'être guidé par téléphone pour réaliser les CT. Seuls 3,3% (n=1) déclarent ne pas avoir été rassuré par le guidage téléphonique.

#### 3.2 Compréhension des consignes téléphoniques

##### 3.2.1 *Compréhension globale*

100% des participants (n=30) ont déclaré que les consignes téléphoniques étaient compréhensibles de manière globale.

### 3.2.2 Fréquence des CT

100% des participants (n=30) ont déclaré que les consignes téléphoniques concernant la fréquence des CT étaient compréhensibles.

### 3.2.3 Positionnement des mains

100% des participants (n=30) ont déclaré que les consignes téléphoniques concernant le positionnement des mains étaient compréhensibles.

### 3.2.4 Profondeur des CT

93,3% des participants (n=28) ont déclaré que les consignes téléphoniques concernant la profondeur des CT étaient compréhensibles. 6,7% (n=2) ont donc déclaré le contraire.

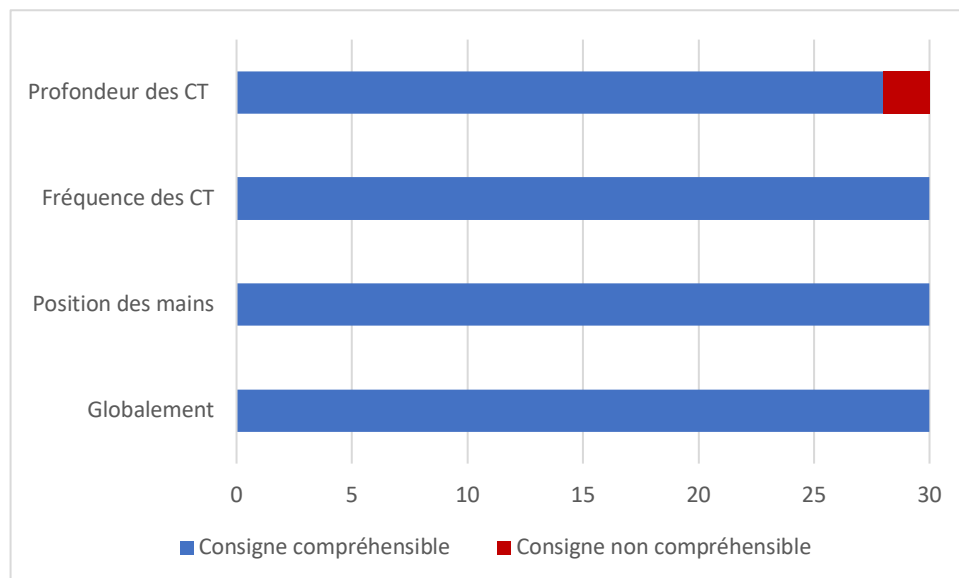


Figure 15 : Compréhension des consignes téléphoniques

# DISCUSSION

## 1 Limites

### 1.1 Validité externe

La population étudiée est peu représentative de la population générale française, ce qui constitue un biais de sélection.

Dans notre étude, 63% des volontaires déclarent avoir été formés ou initiés aux GQS. Cette information n'a pas été vérifiée et se base sur des données déclaratives. D'après l'étude TNS Healthcare déjà citée précédemment, 42% de la population française a été initiée ou formée (30). Une étude récente de *Timmy Li et al* vise à comparer l'efficacité des CT chez des ambulanciers non formés et formés (45). Il en résulte une différence significative concernant le taux de CT qui est meilleur chez les ambulanciers formés, mais pas de différence concernant la profondeur des CT et le relâchement du thorax. La position des mains n'était pas étudiée. On peut penser que si seulement 42% de nos participants avaient été initiés aux GQS, nos résultats auraient pu être différents.

Ensuite, notre population est constituée uniquement de personnes détenant une licence sportive, considérée comme apte pour réaliser cette étude sur les gestes de réanimation. Nous savons maintenant que les ACEH se produisent en majorité au domicile des patients (80% des cas) (7), les témoins sont alors plus susceptibles d'être âgés et de se retrouver seuls pour effectuer les CT en attendant l'arrivée des secouristes (46). Nous imaginons bien que dans ce contexte la qualité des CT peut être très altérée par la position initiale de la victime(46)(47), le fait de devoir effectuer

les CT seul pendant de longues minutes (48)(49). L'étude réalisée par *S.Aldridge et al* en 2023 met en avant le fait que la limitation physique du témoin est l'obstacle le plus fréquemment rencontré dans l'initiation et la poursuite des CT (50).

La population de l'étude était constituée de 60% d'hommes et 40% de femmes. D'après l'étude de *Mary Ann Peberdy et al* en 2009, effectuée sur des professionnels de santé volontaires, il existe une différence significative en ce qui concerne la profondeur des CT, les hommes étant ici plus performants que les femmes (51). Notre étude évalue la qualité des CT chez les mêmes volontaires avant et après téléguidage, nous avons donc pris la décision de ne pas faire d'ajustement sur le sexe, ce qui peut tout de même constituer un biais de confusion.

L'étude étant faite sur un mannequin, les aléas de la vie réelle n'ont pu être pris en compte, ce qui limite l'extrapolation des résultats. Premièrement, tous nos participants ont initié les CT, mais en situation réelle la RCP est initiée dans 16,1% dans les lieux publics et 7,8% chez l'habitant (52). Les opérateurs du SAMU sont confrontés à de nombreuses barrières qui étaient inexistantes pour nous (50) :

- Les obstacles de communication : problèmes de réseau, bruit environnant, barrière de la langue, appelant qui raccroche, appelant qui n'est pas aux côtés de la victime
- Les obstacles psychologiques : détresse émotionnelle, réticence au contact des fluides, agressivité, peur de blesser
- Les obstacles physiques : incapacité physique propre au témoin, victime difficile d'accès, position de la victime.

## 1.2 Validité interne

Les études avant/après sont de faible niveau scientifique. En effet, ce type d'étude comporte un risque de biais de confusion important, ne sachant pas si la différence observée est due à l'intervention ou à l'évolution spontanée. Dans ce cas précis, l'amélioration des volontaires sur certains critères pourrait être due au simple fait qu'ils ont constatés eux même certaines erreurs, qu'ils n'ont pas reproduites lors de la deuxième session de CT.

Notre étude est réalisée à partir d'un faible échantillon, 30 volontaires, sa puissance est donc faible. Comme dit dans le paragraphe précédent, la population étudiée est peu représentative de la population générale, ce qui crée des limites à notre étude.

Ensuite, il s'agissait d'une étude sur mannequin connecté Laerdal Resusci Anne QCPR AW corps entier ®. Nous avons remarqué que nos résultats étaient très dépendants du positionnement des mains lors des CT, notamment pour la profondeur des CT et le relâchement du thorax. Par exemple, si un participant relâchait correctement le thorax du mannequin mais n'avait pas les mains correctement placées, il obtenait un mauvais score de décompression. Le capteur de sensibilité du positionnement des mains semble être une limite dans notre étude.

## **2 Impact du téléguidage sur les CT**

Notre objectif principal était d'évaluer si le téléguidage avait un impact sur la réalisation des compressions thoraciques, à partir des critères de qualités des recommandations de l'ERC 2021. Nous constatons une amélioration significative en ce qui concerne le score global de qualité des CT et la profondeur de ces dernières. La moindre dispersion des fréquences des CT est également mise en avant, améliorant d'autant l'efficacité de la réanimation. Même si les autres critères de qualité

n'évoluent pas de manière significative, on observe une amélioration favorable de chacun des paramètres.

Comme dit précédemment, le positionnement des mains semble avoir modifié les valeurs d'autres paramètres comme le relâchement du thorax entre chaque compression. Si nous prenons uniquement les participants avec un placement des mains correct, le taux de relâchement du thorax est alors amélioré de manière significative  $p = 0,038$ . Ceci constituerait évidemment un biais de sélection, mais cela nous amène à nous poser la question d'une étude similaire avec un mannequin différent qui présenterait un capteur de position plus performant.

De plus, le positionnement des mains ne peut être ignoré dans les études de qualité des CT. Les effets hémodynamiques des compressions/décompressions dépendent de ce bon positionnement. Cependant, nous ne retrouvons pas dans la littérature d'étude avec un niveau de preuve élevée qui amènerait à affirmer avec certitude la position optimale des mains. *Kyoung Chul Cha* comparait dans son étude les CT médio-sternales avec les CT de l'extrémité inférieure du sternum et le retentissement sur les pressions cardiaque et les valeurs d'EtCO<sub>2</sub>. Les résultats montraient une amélioration des pressions d'éjection du ventricule gauche et des valeurs d'EtCO<sub>2</sub> sans effet sur la perfusion coronaire lors des CT du tiers inférieur du sternum (53). *Eric Qvigstad* comparait lui dans son étude différentes positions des mains sur le sternum par rapport à la variable d'EtCO<sub>2</sub>. Il ne retrouvait pas de différences entre les positions étudiées. Cette dernière étude évoquait le fait qu'une position optimale n'existe pas et dépend de l'anatomie du cœur de chaque victime (54). Il reste important que les opérateurs du SAMU insistent sur le fait que les mains doivent être l'une sur l'autre, au niveau de la moitié inférieure du sternum



conformément aux recommandations de l'ERC 2021. Certains témoins n'ont jamais vu ni été initiés aux GQS et on ne peut pas écarter que certains d'entre eux positionnent leurs mains au niveau costal ou épigastrique, voire l'une à côté de l'autre.

L'impact du téléguidage sur la qualité des CT ne fait pas l'objet de nombreuses études. Les données de la littérature portent plus sur l'impact du téléguidage en termes de pronostic fonctionnel ou de survie et sont de faible niveau de preuve scientifique. Il y a donc de nombreuses discordances dans leurs résultats.

Tanaka *et al*, *et*, Song *et al* retrouvent tous deux dans leurs études que le téléguidage augmente le taux d'initiation des CT, la survie et le pronostic fonctionnel (55)(56).

Rea *et al*, *et*, Wu *et al*, retrouvent tous les deux que le téléguidage et l'initiation spontanée des CT sans consignes téléphoniques augmentent la survie et le pronostic fonctionnel par rapport à l'absence d'initiation spontanée des CT. En revanche, il ne trouvent pas de différence entre le téléguidage et les CT débutées de manière autonome (43)(57).

Ro dans son étude ne retrouve pas de différence en terme de pronostic lorsque la victime se trouve dans un lieu public. En revanche, il retrouve une amélioration du pronostic neurologique quand les témoins sont téléguidés et que la victime est dans un lieu privé (58).

Les recherches de Fujie *et al* retrouvent une augmentation du taux d'initiation des CT grâce au téléguidage sans répercussion sur le pronostic fonctionnel et la survie (59).

Vaillancourt conclue dans son étude à une diminution de la survie lorsque les consignes téléphoniques sont données. Son étude est aussi de faible preuve

scientifique, étant une étude observationnelle avant/après. Il compare un groupe n'ayant pas reçu de téléguidage avec un autre groupe aux mêmes caractéristiques neuf mois après. Il explique ses résultats par la difficulté de reconnaissance de l'AC par l'opérateur téléphonique qui retarde l'initiation des CT (60).

Nos résultats concordent avec une étude de *Plata et al* concernant le temps de pause pendant la durée de la RCP. En effet, ils retrouvaient un temps de pause significativement plus long chez les témoins non téléguidés (61).

Pour clore ce paragraphe, le téléguidage peut avoir des inconvénients comme le retard d'initiation des CT mais il reste essentiel. En effet il peut aider à passer outre des barrières comme le stress, les difficultés psychologiques, la peur de blesser et ainsi faire initier une réanimation par le témoin qui ne l'aurait pas fait de lui-même. Rappelons que dans l'étude prospective de *White te al*, la fréquence de blessures graves lors de la réalisation de CT sur des patients à cœur battant était faible et ne devait pas être un frein aux consignes d'initiation de la réanimation en cas de doute (62).

### **3 Critères de jugement secondaire**

Notre critère secondaire était la bonne compréhensibilité des consignes reçus par téléphone. Les données récoltées étaient des données déclaratives de la part des participants. Seul un participant a déclaré ne pas avoir été rassuré par le téléguidage. Pour le reste des consignes, les participants ont déclaré en majorité avoir reçu des consignes claires et avoir été aidés dans leurs gestes par le téléguidage. Pourtant au vu de nos résultats, ils n'ont pas appliqué à la lettre les consignes. Cela pourrait être expliqué par la diminution du stress et le soutien psychologique apporté par l'opérateur téléphonique. En effet, en plus des consignes purement mécaniques de réalisation des

gestes, les volontaires étaient encouragés, félicités et rassurés tout au long de la conversation téléphonique. La plupart des participants ont confié à notre facilitateur que lors du téléguidage ils se sont sentis plus confiants et que les deux minutes de CT leurs avaient paru moins longues.

#### **4 Objectifs et avenir**

Dans la prise en charge de l'AC, l'objectif premier est d'initier au plus vite les CT, et, dans l'idéal, poser un DAE.

Pour cela, il faut continuer d'éduquer la population aux GQS et multiplier les campagnes de sensibilisation du grand public. La majorité des participants nous ont demandé si au décours de l'étude une sensibilisation serait organisée dans leur salle de sport. La population est très demandeuse et les professionnels de santé sont motivés. Il faudrait également que le décret de 2004 relatif à l'obligation d'enseignement des GQS en milieu scolaire soit respecté. Actuellement un tiers seulement des élèves a accès à cet enseignement ce qui compromet l'effet attendu. Dans un idéal, les formations/sensibilisations devraient être répétées dans le temps, afin de maintenir au niveau la population et de la tenir au courant des mises à jour des pratiques.

La France est en retard concernant le taux de sensibilisation/formation aux GQS de sa population. Ce taux avoisine les 80% dans des pays comme la Norvège, l'Allemagne, l'Autriche. Ces pays forment leur population depuis des décennies, on peut alors penser que dans plusieurs années la France aura suivi le même chemin.

Plus loin encore, à Séoul, il existe des cabines d'entraînement aux CT. Ces cabines sont composées d'un buste mannequin, et sont mises à disposition dans les

rues. Ainsi, un maximum de Séoulites peut déjà avoir simulé des CT et être plus opérationnels s'ils y sont confrontés un jour.

En France, peu de campagnes publicitaires existent, que ce soit à la télévision, sur des panneaux dédiés en ville, à la radio ou sur les réseaux sociaux. Nous ne sommes pas sans savoir que les publicités marquent les esprits. On peut alors penser que si des campagnes publicitaires passaient régulièrement sur nos écrans, la population serait plus sensibilisée et plus apte à débiter les CT de manière autonome.

En ce qui concerne le guidage téléphonique par les opérateurs du SAMU, des progrès sont à faire. Deux études menées en 2023 et 2024 montrent que la qualité des CT (63) et le taux de Reprise d'Activité Cardiaque Spontanée (RACS) (64) sont meilleurs après une formation dédiée au guidage téléphonique de la prise en charge de l'AC. Avec la mise en place de la formation diplômante des ARM, ces derniers devraient déjà être entraînés à l'exercice. Il est primordial que l'opérateur détecte rapidement que la victime est en AC, ce qui n'est pas un exercice facile et peut possiblement retarder l'initiation des CT. A noter que, bien qu'étant la plus grande urgence des appels reçus aux centres de secours, en proportion ils ne représentent que 0,56% des dossiers de régulation (65). Une fois la situation au claire, les ARM doivent faire face à des interlocuteurs qui peuvent être dépassés par le stress et leurs émotions. Ils doivent alors s'adapter à chaque situation, trouver des phrases d'accroche, de réassurance pour permettre de faire initier les CT par le témoin (46)(50)(52). Le tout en ayant recueilli les informations sur le patient, sa localisation et en ayant envoyé les moyens adéquats (SP, SMUR, Citoyens sauveteurs via les applications). Cela relève donc d'une gymnastique qui doit être instantanée et fluide, afin de ne pas retarder la prise en charge. Pour maintenir et améliorer cet engrenage,

des formations et remises à niveau devraient être répétées régulièrement aux ARM et aux médecins régulateurs. Outre ceci, un protocole de guidage officiel pourrait être mis en place et être une aide permanente pour les opérateurs du SAMU.

Étant à l'ère du numérique, nous pouvons imaginer qu'à terme il sera possible de guider les témoins par vidéo. Des études existent déjà et comparent la vidéo-régulation au téléguidage. Il en résulte que le taux de CT est significativement meilleur avec la vidéo-régulation. Le positionnement des mains a également tendance à s'améliorer. En revanche, le temps d'initiation des CT était plus long dans les groupes vidéo-guidés (41). En ce qui concerne la survie et le pronostic, il n'y avait pas de différence significative retrouvée entre les deux groupes (42). La vidéo-régulation existe déjà en France, mais elle ne convient pas aux situations d'urgence vitale immédiate. Au SAMU du Nord par exemple, elle constitue majoritairement une aide aux diagnostics d'éruption cutanée, ou d'état général chez l'enfant. Avec le temps et le développement des techniques numériques, la vidéo pourrait se lancer automatiquement à chaque fois qu'un requérant composerait le 15.

En attendant, il est possible de développer une application simple avec une vidéo répétitive d'une personne qui réalise des compressions thoraciques et qui pose un DAE. Une étude menée en Allemagne par *Plata* retrouve qu'avec une application pour smartphone le taux de CT, la position des mains et le relâchement du thorax étaient meilleurs que dans les groupes non guidés ou téléguidés. Contrairement à la vidéo-régulation, l'utilisation de l'application ne retardait pas l'initiation des CT (61). Il serait également possible d'installer cette fonctionnalité dans les applications déjà existantes comme SAUV'Life, où un simple clic sur un onglet lancerait la vidéo de démonstration.

Pour finir, une nouvelle étude à plus grande échelle pourrait être réalisée afin d'enrichir cette thèse. Un plus grand panel pourrait permettre d'augmenter la puissance de l'étude et de rendre la population étudiée plus représentative de la population générale. Il serait intéressant de filmer les participants pour que l'investigateur puisse comprendre, de manière rétrospective, pourquoi les participants n'appliquent pas correctement les consignes téléphoniques, notamment pour positionnement des mains. On pourrait également intégrer la pose du DAE dans les simulations, car même si nous ne l'avons pas étudié dans cette thèse, elle est un élément clef dans la prise en charge de la MS.

# CONCLUSION

Alors que la littérature a du mal à s'accorder sur la plus-value du téléguidage dans la prise en charge de l'AC, notre étude montre une amélioration de la qualité des CT grâce à cette technique.

Dans tous les cas, il faut procéder à l'appel du SAMU pour alerter et signaler une victime en AC. De ce fait, l'opérateur pourrait simplement proposer au témoin de l'accompagner dans la réalisation des CT, et évaluer au cas par cas s'il est nécessaire de garder l'appelant en ligne. Rappelons que chaque situation est différente et qu'il n'y a pas de science exacte dans la pratique de la régulation.

Pour autant, il serait intéressant d'établir un protocole, une ligne directrice que pourraient suivre les opérateurs du SAMU.

Des formations et remises à niveau régulières, par des exercices de simulation par exemple, devraient être mises en place pour les professionnels des CRRA-15.

La population française, elle aussi devrait avoir accès à des formations/sensibilisations régulières, et un progrès majeur est à faire dans ce sens. La prise en charge de la MS n'en sera que meilleure car c'est grâce à l'initiation rapide des CT, et donc au premier témoin, que les victimes augmentent leurs chances de survie.

Nous pouvons imaginer un futur avec un guidage par vidéo qui se met en place instantanément sans manipulations diverses et variées qui retarderaient l'initiation des CT.

En attendant, une nouvelle étude, à plus grande échelle et avec plus de moyens pourrait être réalisée afin de détecter quels sont les obstacles qui empêchent l'application précise des consignes téléphoniques et ainsi améliorer nos pratiques.

# LISTE DES FIGURES

<i>Figure 1 : Étiologies de la mort subite en fonction de l'âge (10).....</i>	<i>12</i>
<i>Figure 2 : Chaîne de survie (20).....</i>	<i>16</i>
<i>Figure 3 : Déploiement des bons samaritains en France (25).....</i>	<i>18</i>
<i>Figure 4 : Disparités en terme de survie après un ACEH chez le sportif (29) .....</i>	<i>19</i>
<i>Figure 5 : Management d'un appel au CRRA15 (40) .....</i>	<i>28</i>
<i>Figure 6 : Distribution de la population en fonction du sexe .....</i>	<i>34</i>
<i>Figure 7 : Distribution de la population en fonction de l'âge .....</i>	<i>34</i>
<i>Figure 8 : Distribution de la population en fonction de la pratique sportive .....</i>	<i>35</i>
<i>Figure 9 : Distribution de la population en fonction de la profession .....</i>	<i>36</i>
<i>Figure 10 : Distribution de la population en fonction des formations/Initiations aux GQS. ....</i>	<i>37</i>
<i>Figure 11 : Box plot de la fréquence des CT avant vs après guidage .....</i>	<i>39</i>
<i>Figure 12 : Box plot de la profondeur des CT avant et après guidage .....</i>	<i>40</i>
<i>Figure 13 : Box Plot du relâchement thoracique entre les CT.....</i>	<i>41</i>
<i>Figure 14 : Schéma réussite avant et après guidage des variables étudiées .....</i>	<i>43</i>
<i>Figure 15 : Compréhension des consignes téléphoniques .....</i>	<i>44</i>



# ANNEXES

## Annexe 1 : Questionnaire pré-test

*Bonjour, je suis Camille STOLF, étudiante en Médecine d'Urgence. Dans le cadre de ma thèse, je réalise un questionnaire. Il s'agit d'une recherche scientifique ayant pour but d'étudier la qualité d'un des gestes qui sauvent. Si vous le souhaitez, je vous propose de participer à l'étude. Pour y répondre, vous devez être majeur et être inscrit dans une salle de sport municipale.*

*Ce questionnaire est facultatif, confidentiel et il ne vous prendra que 2 minutes seulement ! Ce questionnaire n'étant pas identifiant, il ne sera donc pas possible d'exercer ses droits d'accès aux données, droit de retrait ou de modification. Pour assurer une sécurité optimale vos réponses ne seront pas conservées au-delà de la soutenance du mémoire/thèse.*

*Merci à vous!*

Vous êtes de sexe :

- Féminin
- Masculin
- Indifférencié

Votre âge :

Votre profession :

- Agriculteur exploitant
- Artisan, commerçant, chef d'entreprise
- Cadre et profession intellectuelle supérieure
- Profession intermédiaire
- Employés
- Ouvrier
- Sans emploi
- Retraité
- Etudiant

Quel sport pratiquez-vous ?

Avez-vous déjà reçu une formation à la réalisation des gestes de réanimation cardiaque?

Si oui, dans quel cadre ?

- Sensibilisation lors d'un atelier grand public
- Initiation à l'Alerte et aux Premiers Secours (lors de la JAPD)
- Gestes Qui Sauvent
- Apprendre à porter secours à l'école
- Prévention et Secours Civiques 1
- Attestation de Formation aux Gestes et Soins d'Urgence
- Autre

Avez-vous déjà réalisé des compressions thoraciques dans une situation réelle ?


- Oui
- Non




















Dans l'état actuel des choses, si vous vous trouviez dans une situation qui nécessite la réalisation de compressions thoraciques, pensez-vous être en capacité de le faire ?


- Oui
- Non

*Merci beaucoup pour votre participation ! Pour accéder aux résultats scientifiques de l'étude, vous pouvez me contacter à cette adresse : [camille.stolf.etu@univ-lille.fr](mailto:camille.stolf.etu@univ-lille.fr)*

## Annexe 2 : Procédure de prise d'appel pour un ACEH > 8 ans

 Propriétaire du document	<b>Procédure de prise d'appel pour une arrêt cardiaque extra hospitalier chez un patient de plus de 8 ans</b>	Code du document : [P_TYPE] / [P_UNIT] / [P_REF]
		Date d'application : [P_APPLICATION_DATE] Version : [P_REVISION] Page 4 sur 6

<b>Administratif</b>
 Valider le numéro de téléphone de l'appelant
 Renseigner l'adresse exacte
 Obtenir l'âge approximatif de la victime et le nombre de témoins sur place
<b>Reconnaissance arrêt cardiaque</b>
 Évaluer le no flow : « <i>depuis quand est-il comme ça ?</i> »
 Apprécier la conscience : « <i>Demandez-lui de vous serrer la main, d'ouvrir les yeux, de vous parler.</i> »
 Apprécier la respiration : « <i>Le voyez-vous respirer normalement ? L'entendez-vous respirer ? Voyez-vous sa poitrine se soulever ? Posez une main sur le ventre et une sur la poitrine, y-a-t-il des mouvements ?</i> »
<b><u>Si inconscient et ne respire pas, le patient est en arrêt cardiaque :</u></b>
 Faire déclencher SP
 Faire déclencher SMUR
 Faire déclencher Sauv'life
 Informer l'appelant que les secours sont en route
 Lui demander si aide disponible en proximité immédiate
 Lui demander s'il est en sécurité
 Demander de mettre le haut-parleur du téléphone
 Donner les consignes de massage cardiaque : <ul style="list-style-type: none"> <li>  Faire installer la victime sur le dos, si possible sur un plan dur (idéalement le sol)           </li> <li>  Mettre le sauveteur à hauteur du thorax de la victime (à genou si au sol)           </li> <li>  Mettre les deux mains l'une sur l'autre, les bras tendus, le talon de la main sur l'os au milieu de la poitrine           </li> <li>  Faire appuyer et relâcher complètement à un rythme de 100 à 120 fois par minute. Accompagner le rythme et l'encourager           </li> </ul>
 Si le patient ne peut être mis au sol, faire réaliser des compressions plus profondes pour compenser.

 Propriétaire du document	<b>Procédure de prise d'appel pour une arrêt cardiaque extra hospitalier chez un patient de plus de 8 ans</b>	Code du document : [P_TYPE] / [P_UNIT] / [P_REF]
		Date d'application : [P_APPLICATION_DATE]
		Version : [P_REVISION]
		Page 5 sur 6

### Si un Défibrillateur Automatisé Externe est disponible :

Sans arrêter les compressions thoraciques :



Faire ouvrir le boîtier du défibrillateur à proximité de la victime et suivre ses indications



Appliquer les électrodes sur la poitrine nue du patient en suivant les illustrations (sous la clavicule droite et sous l'aisselle gauche)



Interrompre les compressions pendant l'analyse du rythme puis :



Si choc recommandé : ne pas toucher la victime, choc délivré automatiquement ou par appui sur le voyant clignotant.

Reprendre immédiatement les compressions thoraciques après le choc électrique



Si choc non recommandé : reprendre immédiatement les compressions thoraciques

→  **Rappeler qu'une analyse aura lieu toutes les 2 minutes.**

→  **Rappeler qu'il faut écouter et suivre les consignes vocales**

→  **Dans tous les cas cette procédure doit se poursuivre jusqu'à l'arrivée des secours.**

## Annexe 3 : Questionnaire post-test

### Questionnaire post-test

L'assistance téléphonique vous a-t-elle rassurée dans la réalisation des gestes de réanimation?

- oui
- non

De manière générale, les consignes téléphoniques étaient-elles compréhensibles?

- oui
- non

Les consignes concernant le positionnement des mains étaient-elles compréhensibles?

- oui
- non

Les consignes concernant la fréquence des compressions étaient-elles compréhensibles?

- oui
- non

Les consignes concernant la profondeur des compressions étaient-elles compréhensibles?

- oui
- non

## Annexe 4 : Récépissé n° 2024-033 – Attestation de déclaration



### RÉCÉPISSÉ ATTESTATION DE DÉCLARATION

Délégué à la protection des données (DPO) Jean-Luc TESSIER

Responsable administrative Yasmine GUEMRA

La délivrance de ce récépissé atteste que vous avez transmis au délégué à la protection des données un dossier de déclaration formellement complet. Vous pouvez désormais mettre en œuvre votre traitement dans le strict respect des mesures qui ont été élaborées avec le DPO et qui figurent sur votre déclaration.

Toute modification doit être signalée dans les plus brefs délais: [dpo@univ-lille.fr](mailto:dpo@univ-lille.fr)

#### Responsable du traitement

<b>Nom</b> : Université de Lille	<b>SIREN</b> : 130 029 754 00012
<b>Adresse</b> : 42 Rue Paul Duez 590000 - LILLE	<b>Code NAF</b> : 8542Z Tél. : +33 (0) 3 62 26 90 00

#### Traitement déclaré

<b>Intitulé</b> : Qualité des compressions thoraciques dans l'ACR : réanimation cardio-pulmonaire spontanée vs audio-guidée
<b>Référence Registre DPO</b> : 2024-033
<b>Responsable (s) scientifique (s)</b> : M. Jonathan HENNACHE <b>Interlocuteur (s)</b> : M. Camille STOLF

Fait à Lille,

Le 22 février 2024

Jean-Luc TESSIER

Délégué à la Protection des Données

# BIBLIOGRAPHIE

1. Mort inattendue du nourrisson (MIN) | Fiche santé HCL [Internet]. [cité 8 mars 2024]. Disponible sur: <https://www.chu-lyon.fr/mort-inattendue-du-nourrisson-min#>
2. pnds\_mort\_subite\_du\_sujet\_jeune.vf.pdf [Internet]. [cité 12 févr 2024]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2022-10/pnds\\_mort\\_subite\\_du\\_sujet\\_jeune.vf.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2022-10/pnds_mort_subite_du_sujet_jeune.vf.pdf)
3. Anys S, Marijon E, Jouven X. La mort subite de l'adulte : les 10 ans du Centre d'Expertise Mort Subite (CEMS) de Paris. Arch Mal Coeur Vaiss - Prat. 1 mai 2022;2022(308):3-10.
4. La mort subite cardiaque : un défi scientifique majeur – Académie nationale de médecine | Une institution dans son temps [Internet]. [cité 2 mars 2024]. Disponible sur: <https://www.academie-medecine.fr/la-mort-subite-cardiaque-un-defi-scientifique-majeur/>
5. Survival after out-of-hospital cardiac arrest in Europe - Results of the EuReCa TWO study. Resuscitation. 1 mars 2020;148:218-26.
6. Maury P, Marimpouy N, Beneyto M, Guilbeau-Frugier C, Rollin A. Mort subite et cardiopathie : explorations et prise en charge. Arch Mal Coeur Vaiss - Prat. 1 mai 2022;2022(308):20-6.
7. Empana JP, Lerner I, Valentin E, Folke F, Böttiger B, Gislason G, et al. Incidence of Sudden Cardiac Death in the European Union. J Am Coll Cardiol. 10 mai 2022;79(18):1818-27.
8. Stiles MK, Wilde AAM, Abrams DJ, Ackerman MJ, Albert CM, Behr ER, et al. 2020 APHRS/HRS expert consensus statement on the investigation of decedents with sudden unexplained death and patients with sudden cardiac arrest, and of their families. Heart Rhythm. janv 2021;18(1):e1-50.
9. de Luna AB, Coumel P, Leclercq JF. Ambulatory sudden cardiac death: Mechanisms of production of fatal arrhythmia on the basis of data from 157 cases. Am Heart J. 1 janv 1989;117(1):151-9.
10. Stiles MK, Wilde AAM, Abrams DJ, Ackerman MJ, Albert CM, Behr ER, et al. 2020 APHRS/HRS expert consensus statement on the investigation of decedents with sudden unexplained death and patients with sudden cardiac arrest, and of their families. Heart Rhythm. janv 2021;18(1):e1-50.
11. Maury P, Marimpouy N, Beneyto M, Guilbeau-Frugier C, Rollin A. Mort subite et cardiopathie : explorations et prise en charge. Arch Mal Coeur Vaiss - Prat. 1 mai

2022;2022(308):20-6.

12. Bohm P, Meyer T, Narayanan K, Schindler M, Weizman O, Beganton F, et al. Sports-related sudden cardiac arrest in young adults. *Eur Eur Pacing Arrhythm Card Electrophysiol J Work Groups Card Pacing Arrhythm Card Cell Electrophysiol Eur Soc Cardiol*. 16 févr 2023;25(2):627-33.

13. Marijon E, Karam N, Anys S, Narayanan K, Beganton F, Bougouin W, et al. Prévention de la mort subite du sportif : état des lieux. *Arch Mal Coeur Vaiss - Prat*. 1 juin 2021;2021(299):2-9.

14. 2022ULILM344.pdf [Internet]. [cité 9 févr 2024]. Disponible sur: [https://pepitem-depot.univ-lille.fr/LIBRE/Th\\_Medecine/2022/2022ULILM344.pdf](https://pepitem-depot.univ-lille.fr/LIBRE/Th_Medecine/2022/2022ULILM344.pdf)

15. Carré F. La mort subite liée à la pratique sportive. *Presse Médicale*. 1 juill 2014;43(7):831-9.

16. Arrêté du 13 juin 2016 relatif à la surveillance médicale des sportifs de haut niveau, Espoirs et des collectifs nationaux.

17. Chapitre 21- Item 331 : Arrêt cardiocirculatoire | Société Française de Cardiologie [Internet]. [cité 3 mars 2024]. Disponible sur: <https://www.sfcardio.fr/page/chapitre-21-item-331-arret-cardiocirculatoire>

18. Perkins GD, Handley AJ, Koster RW, Castrén M, Smyth MA, Olasveengen T, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation. *Resuscitation*. oct 2015;95:81-99.

19. Koster RW, Sayre MR, Botha M, Cave DM, Cudnik MT, Handley AJ, et al. Part 5: Adult basic life support: 2010 International consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Resuscitation*. 1 oct 2010;81(1, Supplement):e48-70.

20. Laerdal Medical [Internet]. [cité 3 mars 2024]. Augmenter le taux de survie après un arrêt cardiaque. Disponible sur: <https://laerdal.com/fr/learn/chaine-de-survie/>

21. Pemberton K, Franklin RC, Bosley E, Watt K. Pre-hospital predictors of long-term survival from out-of-hospital cardiac arrest. *Australas Emerg Care*. 1 juin 2023;26(2):184-92.

22. Sirikul W, Piankusol C, Wittayachamnankul B, Riyapan S, Supasaovapak J, Wongtanasarasin W, et al. A retrospective multi-centre cohort study: Pre-hospital survival factors of out-of-hospital cardiac arrest (OHCA) patients in Thailand. *Resusc Plus*. 1 mars 2022;9:100196.

23. Gräsner JT, Wnent J, Herlitz J, Perkins GD, Lefering R, Tjelmeland I, et al. Survival

- after out-of-hospital cardiac arrest in Europe - Results of the EuReCa TWO study. *Resuscitation*. 1 mars 2020;148:218-26.
24. SAUVLife – L’application qui sauve des vies [Internet]. [cité 3 mars 2024]. Disponible sur: <https://sauvlife.org/>
25. Déploiement du Bon Samaritain [Internet]. Le Bon Samaritain. [cité 5 mars 2024]. Disponible sur: <https://www.bon-samaritain.org/deploiement-bon-samaritain/>
26. Perkins GD, Gräsner JT, Semeraro F, Olasveengen T, Soar J, Lott C, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Executive summary. *Resuscitation*. 1 avr 2021;161:1-60.
27. Marijon E, Bougouin W, Celermajer DS, Perier MC, Benameur N, Lamhaut L, et al. Major regional disparities in outcomes after sudden cardiac arrest during sports. *Eur Heart J*. 14 déc 2013;34(47):3632-40.
28. Karam N, Narayanan K, Bougouin W, Benameur N, Beganton F, Jost D, et al. Major regional differences in Automated External Defibrillator placement and Basic Life Support training in France: Further needs for coordinated implementation. *Resuscitation*. 1 sept 2017;118:49-54.
29. Marijon E, Bougouin W, Celermajer DS, Perier MC, Benameur N, Lamhaut L, et al. Major regional disparities in outcomes after sudden cardiac arrest during sports. *Eur Heart J*. 1 déc 2013;34(47):3632-40.
30. ladepeche.fr [Internet]. [cité 3 mars 2024]. 7% des Français connaissent les gestes pour faire face à un malaise cardiaque. Disponible sur: <https://www.ladepeche.fr/article/2009/09/09/669320-7-francais-connaissent-gestes-faire-face-malaise-cardiaque.html>
31. Arrêté du 30 juin 2017 instituant une sensibilisation aux « gestes qui sauvent ».
32. [fiche\\_pedagogique\\_urgences\\_samu\\_smur.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2020-11/fiche_pedagogique_urgences_samu_smur.pdf) [Internet]. [cité 3 mars 2024]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2020-11/fiche\\_pedagogique\\_urgences\\_samu\\_smur.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2020-11/fiche_pedagogique_urgences_samu_smur.pdf)
33. Article L6311-1 - Code de la santé publique - Légifrance [Internet]. [cité 3 mars 2024]. Disponible sur: [https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article\\_lc/LEGIARTI000044374414](https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000044374414)
34. Article R6311-1 - Code de la santé publique - Légifrance [Internet]. [cité 3 mars 2024]. Disponible sur: [https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article\\_lc/LEGIARTI000048839358](https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000048839358)



35. Article R6311-2 - Code de la santé publique - Légifrance [Internet]. [cité 3 mars 2024]. Disponible sur: [https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article\\_lc/LEGIARTI000048839351](https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000048839351)
36. Décret n° 2019-747 du 19 juillet 2019 relatif au diplôme d'assistant de régulation médicale et à l'agrément des centres de formation d'assistant de régulation médicale. 2019-747 juill 19, 2019.
37. DGOS\_Michel.C, DGOS\_Michel.C. Ministère du travail, de la santé et des solidarités. 2024 [cité 3 mars 2024]. Assistant(e) de régulation médicale. Disponible sur: <https://sante.gouv.fr/metiers-et-concours/les-metiers-de-la-sante/le-repertoire-des-metiers-de-la-sante-et-de-l-autonomie-fonction-publique/soins/sousfamille/assistance-aux-soins/metier/assistant-e-de-regulation-medicale>
38. DES medecine urgence.pdf [Internet]. [cité 3 mars 2024]. Disponible sur: <https://cnumu.fr/medias/files/desmu/DES%20medecine%20urgence.pdf>
39. Phase\_appfondissement\_CNUMU.pdf [Internet]. [cité 3 mars 2024]. Disponible sur: [https://cnumu.fr/medias/files/desmu/Phase\\_appfondissement\\_CNUMU.pdf](https://cnumu.fr/medias/files/desmu/Phase_appfondissement_CNUMU.pdf)
40. Régulation médicale | Télésanté [Internet]. [cité 3 mars 2024]. Disponible sur: <https://telesante.esea-na.fr/regulation-medicale>
41. Lin YY, Chiang WC, Hsieh MJ, Sun JT, Chang YC, Ma MHM. Quality of audio-assisted versus video-assisted dispatcher-instructed bystander cardiopulmonary resuscitation: A systematic review and meta-analysis. *Resuscitation*. 1 févr 2018;123:77-85.
42. Lee SY, Song KJ, Shin SD, Hong KJ, Kim TH. Comparison of the effects of audio-instructed and video-instructed dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation on resuscitation outcomes after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 1 févr 2020;147:12-20.
43. Rea TD, Eisenberg MS, Culley LL, Becker L. Dispatcher-Assisted Cardiopulmonary Resuscitation and Survival in Cardiac Arrest. *Circulation*. 20 nov 2001;104(21):2513-6.
44. Siman-Tov M, Strugo R, Podolsky T, Rosenblat I, Blushtein O. Impact of dispatcher assisted CPR on ROSC rates: A National Cohort Study. *Am J Emerg Med*. 1 juin 2021;44:333-8.
45. Li T, Essex K, Ebert D, Levinsky B, Gilley C, Luo D, et al. Resuscitation Quality Improvement® (RQI®) HeartCode Complete® program improves chest compression rate in real world out-of hospital cardiac arrest patients. *Resuscitation*. 1 juill 2023;188:109833.
46. Beck S, Phillipps M, Degel A, Mochmann HC, Breckwoldt J. Exploring cardiac arrest in 'at-home' settings: Concepts derived from a qualitative interview study with layperson bystanders. *Resuscitation*. 1 janv 2024;194:110076.

47. Missel AL, Drucker CJ, Kume K, Shin J, Hergert L, Neumar RW, et al. Association between bystander physical limitations, delays in chest compression during telecommunicator-assisted cardiopulmonary resuscitation, and outcome after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 1 juill 2023;188:109816.
48. Mathew MJ, Kundra P, Vinayagam S. Chest compression quality comparing 1-min vs 2-min rotation of rescuers wearing N95 masks. *Am J Emerg Med*. 1 févr 2024;76:75-81.
49. Gianotto-Oliveira R, Gianotto-Oliveira G, Gonzalez MM, Quilici AP, Andrade FP, Vianna CB, et al. Quality of continuous chest compressions performed for one or two minutes. *Clinics*. 1 mars 2015;70(3):190-5.
50. Aldridge ES, Perera N, Ball S, Birnie T, Morgan A, Whiteside A, et al. Barriers to CPR initiation and continuation during the emergency call relating to out-of-hospital cardiac arrest: A descriptive cohort study. *Resuscitation*. 1 févr 2024;195:110104.
51. Peberdy MA, Silver A, Ornato JP. Effect of caregiver gender, age, and feedback prompts on chest compression rate and depth. *Resuscitation*. 1 oct 2009;80(10):1169-74.
52. Fukushima H, Panczyk M, Spaite DW, Chikani V, Dameff C, Hu C, et al. Barriers to telephone cardiopulmonary resuscitation in public and residential locations. *Resuscitation*. 1 déc 2016;109:116-20.
53. Cha KC, Kim HJ, Shin HJ, Kim H, Lee KH, Hwang SO. Hemodynamic Effect of External Chest Compressions at the Lower End of the Sternum in Cardiac Arrest Patients. *J Emerg Med*. 1 mars 2013;44(3):691-7.
54. Qvigstad E, Kramer-Johansen J, Tømte Ø, Skålhegg T, Sørensen Ø, Sunde K, et al. Clinical pilot study of different hand positions during manual chest compressions monitored with capnography. *Resuscitation*. 1 sept 2013;84(9):1203-7.
55. Tanaka Y, Taniguchi J, Wato Y, Yoshida Y, Inaba H. The continuous quality improvement project for telephone-assisted instruction of cardiopulmonary resuscitation increased the incidence of bystander CPR and improved the outcomes of out-of-hospital cardiac arrests. *Resuscitation*. 1 oct 2012;83(10):1235-41.
56. Song KJ, Shin SD, Park CB, Kim JY, Kim DK, Kim CH, et al. Dispatcher-assisted bystander cardiopulmonary resuscitation in a metropolitan city: A before–after population-based study. *Resuscitation*. 1 janv 2014;85(1):34-41.
57. Wu Z, Panczyk M, Spaite DW, Hu C, Fukushima H, Langlais B, et al. Telephone cardiopulmonary resuscitation is independently associated with improved survival and improved functional outcome after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 1 janv 2018;122:135-40.
58. Ro YS, Shin SD, Lee YJ, Lee SC, Song KJ, Ryoo HW, et al. Effect of Dispatcher-

Assisted Cardiopulmonary Resuscitation Program and Location of Out-of-Hospital Cardiac Arrest on Survival and Neurologic Outcome. *Ann Emerg Med.* 1 janv 2017;69(1):52-61.e1.

59. Fujie K, Nakata Y, Yasuda S, Mizutani T, Hashimoto K. Do dispatcher instructions facilitate bystander-initiated cardiopulmonary resuscitation and improve outcomes in patients with out-of-hospital cardiac arrest? A comparison of family and non-family bystanders. *Resuscitation.* 1 mars 2014;85(3):315-9.
60. Vaillancourt C, Verma A, Trickett J, Crete D, Beaudoin T, Nesbitt L, et al. Evaluating the Effectiveness of Dispatch-assisted Cardiopulmonary Resuscitation Instructions. *Acad Emerg Med.* 2007;14(10):877-83.
61. Plata C, Stolz M, Warnecke T, Steinhäuser S, Hinkelbein J, Wetsch WA, et al. Using a smartphone application (PocketCPR) to determine CPR quality in a bystander CPR scenario — A manikin trial. *Resuscitation.* 1 avr 2019;137:87-93.
62. White L, Rogers J, Bloomingdale M, Fahrenbruch C, Culley L, Subido C, et al. Dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation: risks for patients not in cardiac arrest. *Circulation.* 5 janv 2010;121(1):91-7.
63. D'Agostino F, Ferri C, Fusco P, Desideri G, Ristagno G. Impact of “basic life support & defibrillation” training on quality of telephone-assisted cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation.* 1 janv 2024;194:110084.
64. Chen YJ, Chen CY, Kang CW, Tzeng DW, Wang CC, Hsu CF, et al. Dispatchers trained in persuasive communication techniques improved the effectiveness of dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation.* 1 mars 2024;196:110120.
65. Hiltunen PVC, Silfvast TO, Jäntti TH, Kuisma MJ, Kurola JO, FINNRESUSCI Prehospital Study Group. Emergency dispatch process and patient outcome in bystander-witnessed out-of-hospital cardiac arrest with a shockable rhythm. *Eur J Emerg Med Off J Eur Soc Emerg Med.* août 2015;22(4):266-72.

**AUTEUR : Nom :** STOLF      **Prénom :** Camille

**Date de Soutenance :** 12/04/2024

**Titre de la Thèse :** Impact du guidage téléphonique dans la prise en charge de l'arrêt cardiaque : simulation sur mannequin connecté par des volontaires sportifs.

**Thèse - Médecine - Lille 2024**

**Cadre de classement :** Médecine d'Urgence

**DES + FST ou option :** DES Médecine d'Urgence

**Mots-clés :** Mort subite, Compression thoraciques, Guidage téléphonique, Premier témoin.

**Résumé :**

**Contexte :**

La mort subite peut, sans prévenir, toucher tout un chacun. Afin de donner le maximum de chances de survie aux victimes, l'alerte et la réanimation cardio-pulmonaire doivent être entreprises dès que possible par le premier témoin. En France, une minorité de la population est sensibilisée aux gestes qui sauvent, malgré les obligations mises en place par le gouvernement notamment dans le cadre scolaire. Ainsi, les premiers témoins doivent être accompagnés au mieux, et c'est toute la difficulté des professionnels de santé dans les centres de régulation téléphoniques qui mettent tout en œuvre pour effectuer un guidage de qualité.

**Matériel et Méthodes :**

Étude interventionnelle, prospective, quasi-expérimentale avant/après. Nous avons effectué des exercices de simulations, sur mannequin connecté, sur la période du 25 février 2024 au 7 mars 2024. Les volontaires ont réalisé des compressions thoraciques sans, puis avec guidage téléphonique. Nous avons ensuite comparé la qualité de ces compressions thoraciques à partir de la fréquence des compressions, la profondeur, le relâchement du thorax, le positionnement des mains et le temps de pause. Le critère secondaire était d'analyser le ressenti des participants concernant la bonne compréhension des consignes téléphoniques qu'ils avaient reçus.

**Résultats :**

30 participants, majeurs et sportifs, ont effectué la simulation. Nous remarquons une différence significative concernant le score global de qualité des compressions thoraciques et leur profondeur, avant et après téléguidage. Il n'y avait pas de différence significative concernant la fréquence des compressions mais l'écart-type était favorablement réduit. Les autres variables n'étaient pas significativement modifiées bien que très dépendantes de la position des mains.

**Conclusion :**

Le téléguidage est un outil clef pour l'aide à la réalisation des compressions thoraciques dans l'arrêt cardiaque, bien qu'il ne soit pas protocolisé. Il constitue une aide précieuse pour les premiers témoins qui se sentent rassurés et encouragés. Une étude à plus grande échelle pourrait être réalisée pour en augmenter la puissance, avec une composante vidéo pour étudier comment améliorer le positionnement des mains.

**Composition du Jury :**

**Président :** Monsieur le Professeur WIEL Éric

**Asseseurs :** Monsieur le Docteur BENAMEUR Nordine

Monsieur le Docteur PAUCHET Nicolas

**Directeur :** Monsieur le Docteur HENNACHE Jonathan