



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

Année : 2016

THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT  
DE DOCTEUR EN MEDECINE

**Arrêt cardiaque extrahospitalier : Données issues du registre RéAC  
avec analyse descriptive et facteurs pronostiques de survie selon les  
catégories d'âge**

Présentée et soutenue publiquement le 1<sup>er</sup> juillet 2016  
Au Pôle Recherche  
**Par Elodie Privat**

---

**JURY**

**Président :**

**Monsieur le Professeur Éric WIEL**

**Assesseurs :**

**Monsieur le Professeur Stéphane LETEURTRE**

**Monsieur le Professeur François DUBOS**

**Monsieur le Professeur Hervé HUBERT**

**Directeur de Thèse :**

**Monsieur le Professeur Stéphane LETEURTRE**

---

## **Avertissement**

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

*« Un homme n'est jamais si grand que lorsqu'il est à genoux pour aider un enfant »*

Pythagore

## Liste des abréviations

<b>ACEH</b>	Arrêt Cardiaque ExtraHospitalier
<b>DAE</b>	Défibrillateur Automatisé Externe
<b>FV</b>	Fibrillation Ventriculaire
<b>MCE</b>	Massage Cardiaque Externe
<b>RACS</b>	Reprise d'activité cardiaque spontanée (> 1 minute)
<b>RCP</b>	Réanimation cardio pulmonaire
<b>SAMU</b>	Service d'Aide Médicale Urgente
<b>SMUR</b>	Service Mobile d'Urgence et de Réanimation
<b>TV</b>	Tachycardie Ventriculaire

## Table des matières

<b>Résumé .....</b>	<b>2</b>
<b>Introduction .....</b>	<b>3</b>
<b>Matériels et méthodes.....</b>	<b>8</b>
I. Type d'étude .....	8
II. Période de l'étude.....	8
III. Critères d'inclusion .....	8
IV. Critères d'exclusion .....	8
V. Définition des groupes de patients.....	8
VI. Recueil des données .....	10
VII. Variables recueillies.....	10
VIII. Qualité des données .....	12
IX. Aspect éthique.....	12
X. Analyse statistique.....	13
A. Comparaison des populations .....	13
B. Analyse des correspondances multiples .....	13
1. Définition de l'inertie.....	15
2. Détermination des axes de discrimination.....	15
3. Détermination du sens des axes .....	15
4. Représentation de la population.....	15
C. Définition des facteurs pronostiques de survie à J 30 .....	15
<b>Résultats .....</b>	<b>16</b>
I. Nombre de patients .....	16
II. Comparaison du groupe adolescent aux groupes enfants et adultes < 65 ans	17
A. Caractéristiques recueillies à l'anamnèse .....	17
B. Comparaison de la réanimation cardiopulmonaire de base .....	18
C. Comparaison de la réanimation cardiopulmonaire avancée.....	19
D. Comparaison de la survie.....	22
III. Analyse des correspondances multiples.....	24
A. Inertie .....	24
B. Détermination des axes de discrimination.....	24
C. Détermination du sens des axes .....	26
D. Représentation de la population.....	26
IV. Détermination des facteurs pronostiques de la survie à J30 par catégories d'âge .....	30
A. Enfants .....	30
B. Adolescents.....	32
C. Adultes < 65 ans .....	33
<b>Discussion .....</b>	<b>36</b>
<b>Conclusion.....</b>	<b>43</b>
<b>Références bibliographiques .....</b>	<b>44</b>
<b>Annexes .....</b>	<b>49</b>
Annexe 1 : Fiche d'intervention des SMUR.....	49
Annexe 2 : Diagrammes des points de modalité .....	53
Annexe 3 : Feuille de recueil de données du registre CARES .....	56

## Table des matières des Tableaux et des Figures

### Table des matières des Tableaux

Tableau 1 : Revue de la littérature pour l'âge de début de puberté des filles.....	9
Tableau 2 : Revue de la littérature pour l'âge de début de puberté des garçons.....	9
Tableau 3 : Score « Cerebral Performance Categories ».....	12
Tableau 4 : Variables utilisées dans l'analyse des correspondances multiples avec leurs modalités .....	14
Tableau 5 : Comparaison des caractéristiques anamnestiques.....	17
Tableau 6 : Comparaison de la réanimation cardiopulmonaire de base.....	19
Tableau 7 : Comparaison de la réanimation cardiopulmonaire avancée.....	20
Tableau 8 : Comparaison de la survie.....	22
Tableau 9 : Inertie.....	24
Tableau 10 : Facteurs pronostiques de survie à J30 des enfants.....	30
Tableau 11 : Facteurs pronostiques de survie à J30 des adolescents.....	32
Tableau 12 : Facteurs pronostiques de survie à J30 des adultes.....	34

### Table des matières des Figures

Figure 1 : Chaîne de survie.....	3
Figure 2 : Comparaison des algorithmes de la Réanimation cardiopulmonaire de base pédiatrique et adulte.....	5
Figure 3 : Diagramme de Flux des patients de l'étude.....	16
Figure 4 : Pourcentage de rythme choquable à l'arrivée du SMUR.....	21
Figure 5 : Voies d'abord utilisées.....	21
Figure 6 : Représentation graphique de la survie.....	23
Figure 7a : Mesures de discrimination, Enfants.....	25
Figure 7b : Mesures de discrimination, Adolescents.....	25
Figure 7c : Mesures de discrimination, Adultes < 65 ans.....	25
Figure 8a : Diagramme des points de modalité, enfants.....	27
Figure 8b : Représentation des enfants .....	27
Figure 9a : Diagramme des points de modalité, adolescents.....	28
Figure 9b : Représentation des adolescents.....	28
Figure 10a : Diagramme des points de modalité, adultes.....	29
Figure 10b : Représentation des adultes.....	29
Figure 11 : Courbe ROC à partir des variables de la régression logistique pour la survie à J30 des enfants.....	31
Figure 12 : Courbe ROC à partir des variables de la régression logistique pour la survie à J30 des adolescents.....	32
Figure 13 : Courbe ROC à partir des variables de la régression logistique pour la survie à J30 des adultes.....	35

## RESUME

**Introduction** : L'arrêt cardiaque extrahospitalier (ACEH) est une urgence absolue et son pronostic est très défavorable. Il existe des recommandations pédiatriques et des recommandations adultes pour la prise en charge des arrêts cardiaques. Depuis 2005, les recommandations adultes s'appliquent à partir du début de la puberté. L'objectif principal était de décrire les caractéristiques épidémiologiques et le devenir des patients victimes d'ACEH en tenant compte de la puberté. L'objectif secondaire était de déterminer les facteurs pronostiques de survie à J30.

**Matériel et Méthodes** : Tous les patients âgés de moins de 65 ans, victimes d'ACEH entre le 1er juillet 2011 et le 1er septembre 2015 pris en charge par un SMUR participant au Registre électronique de l'Arrêt Cardiaque (RéAC) en France étaient inclus. Les patients étaient divisés en 3 groupes : Patients non pubères : (nommés « Enfants » : Filles de 0 à 9 ans, Garçons de 0 à 11 ans), Patients pubères (nommés « Adolescents » : Filles de 10 à 17 ans et Garçons de 12 à 17 ans) et Adultes (Femmes et Hommes de 18 à 64 ans). Le groupe « Adolescents » était comparé successivement au groupe « Enfants » et au groupe « Adultes »

**Résultats** : 644 enfants, 256 adolescents et 16 566 adultes de moins de 65 ans ont été inclus. Les ACEH des adolescents survenaient plus souvent sur la voie publique (30%) ou dans les lieux publics (15%) et étaient plus souvent traumatiques (46%) que ceux des enfants et des adultes. Les causes respiratoires étaient plus fréquentes chez les enfants (27%) que chez les adolescents (18%). Le taux de rythme choquable augmentait avec l'âge (respectivement 3%, 7% et 10% pour les enfants, les adolescents et les adultes). La survie à J30 était meilleure chez les adolescents (12%) que chez les enfants (7%) et les adultes (8%). Dans les 3 groupes étudiés, un rythme initial choquable était un facteur de survie à J30 (respectivement OR = 18,97, IC 95% [3,84-93,78], OR = 29,51, IC 95% [8,02-108,64] et OR = 14,11, IC 95% [11,39-17,48] pour les enfants, les adolescents et les adultes).

**Conclusion** : Les adolescents et les adultes avaient plus souvent un rythme choquable que les enfants. Les adolescents avaient une meilleure survie à J30 que les autres groupes.

## INTRODUCTION

L'arrêt cardiaque est l'urgence absolue en médecine. Il est défini par l'arrêt de l'activité cardiaque mécanique, confirmé par l'absence de signes de circulation (1). L'incidence annuelle est comprise entre 37 et 62/100 000 habitants (2,3) et le pronostic est extrêmement défavorable (4). C'est un problème de santé publique. En effet, chaque année en France, environ 50 000 personnes meurent d'un arrêt cardiaque (5) et 85% des arrêts cardiaques surviennent en dehors de l'hôpital (6).

Jusqu'en 1960, l'arrêt cardiaque était considéré comme irréversible. Ce n'est qu'à partir de 1960 que les premières études sur l'efficacité du massage cardiaque externe ont été publiées. (7,8).

Afin d'améliorer la prise en charge et la survie des patients victimes d'arrêt cardiaque, des recommandations sont mises à jour tous les 5 ans par le comité de liaison international sur la réanimation (ILCOR). L'ILCOR regroupe les principales sociétés internationales concernées par la réanimation (European Resuscitation Council, American Heart Association, Heart and Stroke Foundation (Canada), Australian Resuscitation Council, New Zealand Resuscitation Council, Resuscitation Council of Southern Africa, InterAmerica Heart Foundation, Resuscitation Council of Asia). Les recommandations sont ensuite adaptées par les sociétés continentales.

Depuis 1991, il a été montré que l'efficacité de la réanimation cardiopulmonaire repose sur la « chaîne de survie » (Figure 1) (9). Les 4 étapes de la chaîne de survie sont intimement liées entre elles. En effet, la défaillance d'un seul maillon suffit à compromettre toute la chaîne.



**Figure 1 : Chaîne de survie**

Source : European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015



- Le premier maillon de la chaîne représente la reconnaissance précoce des signes précurseurs (exemple : douleur thoracique) et des signes d'arrêt cardiaque ainsi que l'appel précoce des secours.
- Le deuxième maillon représente l'initiation rapide de la réanimation cardiopulmonaire de base par le témoin.
- Le troisième maillon représente la défibrillation précoce qui peut être réalisée par le témoin.
- Le quatrième maillon représente la réanimation cardio pulmonaire spécialisée par le Service Mobile d'Urgence et de Réanimation (SMUR) (10).

Cette chaîne de survie est différente chez les enfants. En effet les recommandations pédiatriques diffèrent des recommandations adultes.

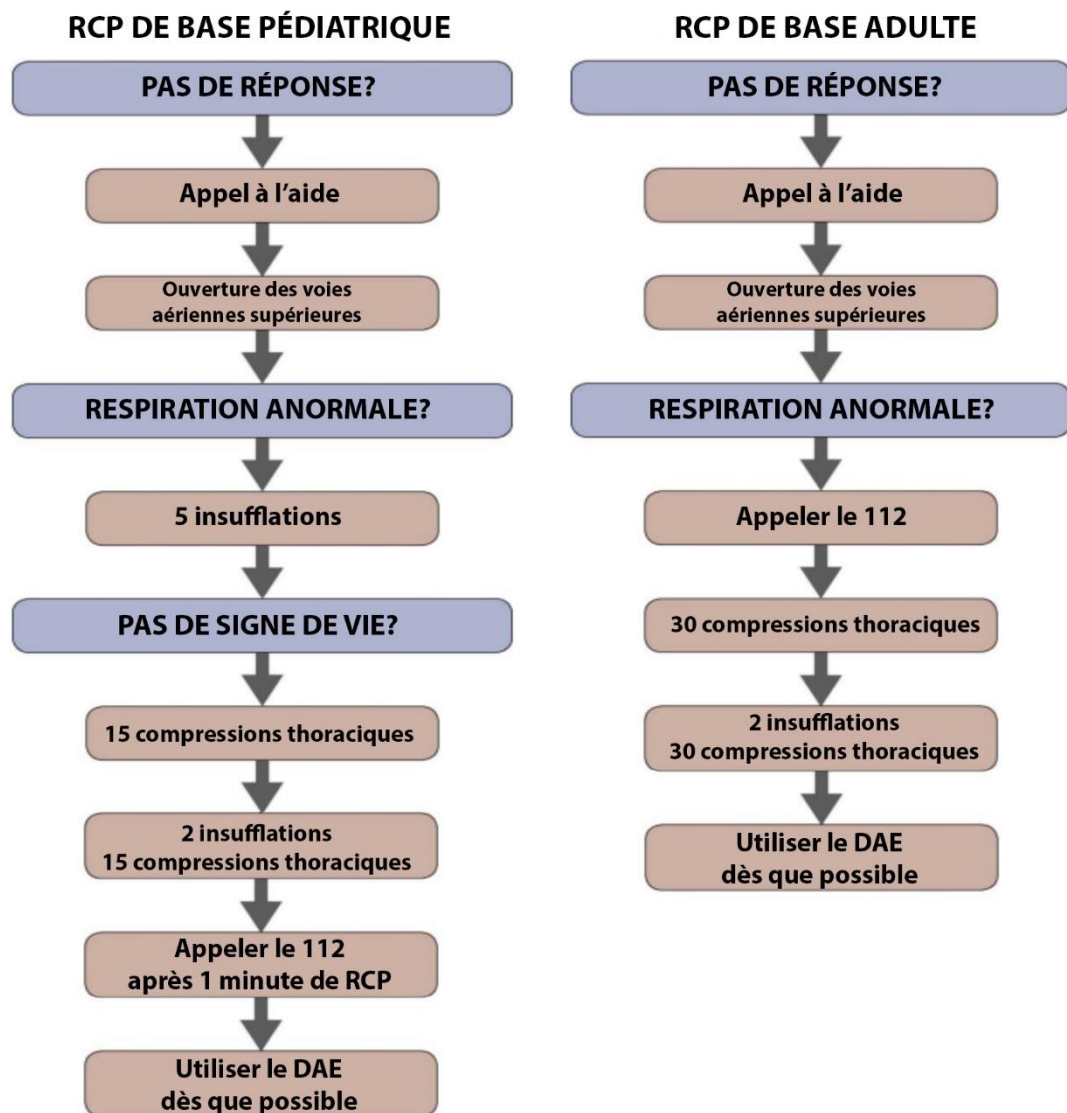
Jusqu'en 2005, les recommandations pédiatriques s'appliquaient aux enfants âgés de moins de 8 ans (11). En effet, avant 8 ans, l'utilisation d'un défibrillateur automatisé externe (DAE) n'était pas recommandée dans la réanimation cardiopulmonaire de base (11). La principale différence entre la prise en charge des enfants et des adultes était donc l'utilisation du DAE. A partir de 2005, l'utilisation du DAE s'est généralisée à l'ensemble des enfants victimes d'arrêt cardiaque extrahospitalier (ACEH) à partir de 1 an (12). L'âge limite de 8 ans n'avait plus de légitimité.

Depuis 2005, les recommandations ont fixé l'âge de début de la puberté comme âge limite pour la prise en charge adulte car le début de la puberté correspond à la fin physiologique de l'enfance (12). Cependant les recommandations ne déterminent pas l'âge précis de début de la puberté. Il est indiqué que si le sauveteur pense que la victime est un enfant non pubère, il doit appliquer les recommandations pédiatriques.

Les différences de prise en charge sont essentiellement liées aux différences des étiologies des ACEH entre d'une part les enfants non pubères et d'autre part les enfants pubères et les adultes. En effet, les ACEH des enfants sont plus souvent d'origine respiratoire (primaire ou secondaire : asphyxie, noyade) que chez les adolescents et les adultes (13). De plus les enfants ont moins souvent des rythmes choquables (13).

De ce fait, les recommandations de prise en charge diffèrent entre ces groupes de patients. Chez l'enfant, la RCP de base commence par 5 insufflations, suivies par

des cycles de 15 compressions thoraciques et 2 insufflations [15 :2]. Chez l'adulte, la RCP de base commence directement par des cycles de 30 compressions thoraciques et 2 insufflations [30 :2]. De plus chez l'adulte il est recommandé d'appeler le 112 avant de débiter la RCP, le but étant d'avoir un DAE le plus rapidement possible. Chez l'enfant, les recommandations préconisent de commencer par 5 insufflations suivies de 1 minute de RCP avant d'appeler les secours (14) (Figure 2).



**Figure 2 : Comparaison des algorithmes de la Réanimation cardiopulmonaire de base pédiatrique et adulte**

Source : European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010

Cela fait donc plus de 10 ans que le début de la puberté est fixé comme limite pour différencier les enfants et les adultes. Les enfants pubères sont une population à part. A l'heure actuelle, aucune étude n'a comparé les caractéristiques des arrêts cardiaques des enfants pubères par rapport aux enfants non pubères et aux adultes.

Concernant les adultes, plusieurs études ont montré qu'il existait des différences significatives entre les adultes « jeunes » âgés de moins de 65 ans, et les adultes « plus vieux » âgés de 65 ans et plus. En effet, l'étude danoise de Wissenberg et al. portant sur 21 480 patients et l'étude suédoise de Herlitz J et al. portant sur 38 845 patients ont montré que les ACEH des adultes de moins de 65 ans survenaient moins souvent au domicile, étaient plus souvent réanimés par des témoins et avaient plus souvent des rythmes choquables que les adultes plus vieux (15,16). De plus, l'étude de Herlitz et al. a montré que chez les adultes âgés de plus de 65 ans, les ACEH étaient plus souvent d'origine cardiaque (79%) que chez les jeunes adultes (15-61%) (16). Concernant le devenir, l'étude japonaise de Fukuda et al. réalisée chez 605 505 patients âgés de plus de 18 ans a montré que la survie à 1 mois et le pronostic neurologique favorable à 1 mois était significativement plus faibles chez les patients âgés de plus de 65 ans (17). Il semble donc plus cohérent de comparer les adolescents seulement aux adultes jeunes.

Pour comparer les populations victimes d'ACEH, il est nécessaire d'avoir des données précises et exhaustives sur l'arrêt cardiaque.

Plusieurs pays ont déjà mis en place des registres nationaux de données sur l'arrêt cardiaque extrahospitalier : le « All-Japan Utstein Registry » au Japon depuis 2005 (18) ou le « Cardiac Arrest Registry to Enhance Survival » aux Etats Unis depuis 2004 (4).

Tous ces registres s'appuient sur la conférence de consensus d'Utstein de 1991 (19). Cette conférence a réuni les principales sociétés internationales concernées par la réanimation (American Heart Association, European Resuscitation Council, Australian Resuscitation Council, Heart and Stroke Foundation of Canada). Le but de cette conférence était de définir avec précision les données à recueillir lors d'un arrêt cardiaque (lieu, cause présumée, présence de témoin, réanimation par un témoin, rythme initial, taux de retour à une activité cardiaque spontanée (RACS), survie à J0, survie à J30, pronostic neurologique, délai du 1er choc, délai d'intubation, délai

d'administration des drogues, durée de réanimation, etc.). Les recommandations issues de cette conférence ont permis d'uniformiser le vocabulaire utilisé et de structurer les critères d'évaluations de l'arrêt cardiaque. Une version simplifiée des recommandations d'Utstein a été créé en 2004 (1). Cela a facilité la structuration des registres sur l'arrêt cardiaque. Ces registres ont permis d'avoir des données nationales, comparables entre les pays concernant les caractéristiques des arrêts cardiaques chez les enfants et les adultes (20,21).

Le premier registre français sur l'arrêt cardiaque « RéAC » (Registre électronique de l'Arrêt Cardiaque) a été créé en 2009 (22). Il a ensuite été déployé sur l'ensemble du territoire français (métropole et DOMTOM) en 2012. Le registre collige les données de tous les patients victimes d'arrêts cardiaques, pour lesquels une équipe SMUR intervient. Les données renseignées dans le registre sont les données administratives, les horaires, l'anamnèse et les premiers gestes, la réanimation « SMUR », les données du transport puis de l'admission et du suivi. RéAC suit les recommandations d'Utstein (23). En 2016, 290 SMUR (soit 90 % des SMUR) y participent. En moyenne, 1577 arrêts cardiaques sont inclus chaque mois. Depuis la création du registre 59 378 arrêts cardiaques ont été enregistrés.

A l'heure actuelle les adolescents sont donc pris en charge comme les adultes.

L'objectif principal de ce travail était de décrire les caractéristiques épidémiologiques et le devenir des arrêts cardiaques extrahospitaliers pour les enfants, les adolescents et les adultes jeunes (<65 ans). L'objectif secondaire était de déterminer les facteurs pronostiques de survie pour chacun de ces groupes.

## **MATERIELS ET METHODES**

### **I. Type d'étude**

Il s'agissait d'une étude, descriptive, analytique, à partir d'un recueil de données prospectif, nationale, multicentrique, basée sur les données des patients inclus dans le cadre du Registre électronique des Arrêts Cardiaques en France (RéAC)

### **II. Période de l'étude**

Notre étude s'est déroulée du 1<sup>er</sup> juillet 2011 au 1<sup>er</sup> septembre 2015.

### **III. Critères d'inclusion**

Tous les patients de moins de 65 ans pris en charge par un SMUR pour un arrêt cardiaque extra hospitalier étaient inclus. D'après les recommandations d'Utstein, l'arrêt cardiaque est défini comme la cessation de l'activité cardiaque mécanique confirmée par l'absence de signes de circulation (21).

### **IV. Critères d'exclusion**

Tous les patients en état de rigidité cadavérique à l'arrivée du SMUR étaient exclus.

### **V. Définition des groupes de patients**

Les patients étaient divisés en trois groupes : les enfants non pubères (nommés enfants), les enfants pubères (nommés adolescents) et les adultes de moins de 65 ans.

L'âge du début de la puberté était défini d'après le calcul d'une moyenne pondérée selon une analyse de la littérature en distinguant les filles (Tableau 1) des garçons (Tableau 2). Les critères de début de puberté étaient le début du développement des seins chez les filles (Stade de Tanner B2) et le début du développement des testicules chez les garçons (Stade de Tanner G2). La moyenne pondérée était de 10.11 ans pour les filles et de 11.85 ans pour les garçons

(Tableaux 1 et 2). L'âge de début de puberté retenu pour cette étude était donc de 10 ans pour les filles et 12 ans pour les garçons.

**Tableau 1 : Revue de la littérature pour l'âge de début de puberté des filles**

Auteur principal	Année	Lieu	Nombre de filles	Age moyen de début de puberté (B2)
<b>Semiz S (24)</b>	2008	Turquie	1 562	10.16
<b>Aksglæde L(25)</b>	2006-2008	Danemark	995	9.86
<b>Biro FM (26)</b>	2004-2011	San Francisco Cincinnati NYC	420	9.6
<b>Danubio ME (27)</b>	2004	Italie	397	10.32
<b>HermanGiddens M(28)</b>	1992-1993	Etats Unis	15 439	9.96
<b>Juul A (29)</b>	1991-1993	Danemark	1 100	10.88
<b>Sun SS (30)</b>	1988- 1994	Etats Unis	594	11.05

**Tableau 2 : Revue de la littérature pour l'âge de début de puberté des garçons**

Auteur principal	Année	Lieu	Nombre de garçons	Age moyen de début de puberté (G2)
<b>Papadimitriou A (31)</b>	2007-2009	Grèce	932	12.3
<b>HermanGiddens M(32)</b>	2005-2010	Etats Unis	2 070	11.46
<b>Semiz S (24)</b>	2008	Turquie	1 749	11.76
<b>Sørensen K (33)</b>	2006-2008	Danemark	704	11.59
<b>De Simone M (34)</b>	2004	Italie	535	11.2
<b>Juul A (29)</b>	1991-1993	Danemark	826	11.83
<b>Sun SS(30)</b>	1988- 1994	Etats Unis	537	11.08

Les adultes étaient inclus jusque l'âge de 65 ans. En effet, la littérature a montré une différence significative dans la prise en charge et la survie des patients victimes d'ACEH avant et après 65 ans (15,16).

Les patients étaient donc divisés en 3 groupes :

- Enfants : Filles de 0 à 9 ans et Garçons de 0 à 11 ans
- Adolescents : Filles de 10 à 17 ans et Garçons de 12 à 17 ans
- Adultes < 65 ans : Femmes et Hommes âgés de 18 à 64 ans.

## VI. Recueil des données

Le recueil des données était effectué par l'équipe SMUR directement sur les lieux de l'arrêt cardiaque à l'aide d'un support papier renseignant les données administratives, les horaires de la réanimation cardiopulmonaire (RCP), l'anamnèse, les premiers gestes réalisés, la prise en charge par le SMUR, les conditions de transport et d'admission (Fiche d'intervention des SMUR : Annexe 1). Ce document était utilisé comme fiche médicale d'intervention. Les données étaient ensuite reportées par un médecin, un infirmier ou un attaché de recherche clinique sur le formulaire informatique du RéAC ([www.registreac.org](http://www.registreac.org)). Pour les patients vivants à l'arrivée à l'hôpital, une fiche de suivi était remplie à J30 puis saisie sur le site de RéAC.

## VII. Variables recueillies

Pour chaque ACEH les variables recueillies étaient en rapport avec :

- **L'anamnèse** : âge, sexe, antécédents, lieu, type d'arrêt, cause, présence de témoin.

Les lieux de survenue d'ACEH étaient répartis en 4 catégories :

- Domicile / Lieu privé
- Voie publique
- Lieu public : lieu de travail, gare, aéroport, établissement médico-social, établissement de santé (non hospitaliers)
- Autre

La cause de l'arrêt était la cause présumée par le SMUR sur les lieux de l'ACEH. Les causes respiratoires regroupaient les dyspnées, asphyxie, fausses routes et noyades.

- **La RCP de base** : réanimation par un témoin, immédiate ou non, délai d'arrivée des pompiers, utilisation du défibrillateur automatisé externe (DAE), réanimation cardio pulmonaire par les premiers intervenants.

Les premiers intervenants désignaient soit les Sapeurs-Pompiers, soit la Protection Civile, soit la Croix Rouge. La RCP *immédiate* par le témoin était définie par un geste de réanimation par le témoin (Massage Cardiaque Externe (MCE) et/ou insufflation) avant l'appel au 112/15/18. La RCP par un témoin était définie par un geste de réanimation par le témoin (MCE et/ou insufflation) quel que soit le délai. L'utilisation du DAE ne signifiait pas forcément la délivrance d'un choc mais l'emploi de l'appareil. Le temps T0 correspondait à l'heure du premier appel au 112/15/18. Le délai d'arrivée des pompiers correspondait au délai entre le T0 et l'arrivée des pompiers.

- **La RCP spécialisée** : délai d'arrivée du SMUR, rythme initial, MCE, intubation, délai d'intubation, type de voie d'abord, Adrénaline (délai d'injection, nombre de doses, quantité reçue), durée du No Flow, durée du Low Flow, durée de réanimation.

Le rythme initial était le premier rythme enregistré par le SMUR. Les rythmes choquables étaient la tachycardie ventriculaire (TV) sans pouls et la fibrillation ventriculaire (FV). Les rythmes non choquables étaient l'asystolie et l'activité électrique sans pouls. Le délai d'arrivée du SMUR était le délai entre T0 et l'arrivée du SMUR. Si plusieurs voies d'abord étaient posées, seule la voie la plus significative était retenue : la voie intra-osseuse primait sur les autres voies, la voie veineuse centrale primait sur les voies veineuses périphériques et endotrachéales, la voie veineuse périphérique primait sur la voie endotrachéale. La durée du No Flow était définie par la durée de débit cardiaque nul, c'est-à-dire avant toute réanimation cardiopulmonaire par un tiers. Le No Flow était réparti en 3 classes : moins de 5 minutes, 5 à 10 minutes, plus de 10 minutes. La durée du Low Flow était définie par la durée du bas débit cardiaque, qui correspond à la durée entre le début de la RCP et la reprise d'une activité cardiaque spontanée (RACS).

- **Le devenir et la survie** : le taux de RACS, le taux de survie à J0 et à J30, le pronostic neurologique.



Le pronostic neurologique à J30 était évalué par le score « Glasgow-Pittsburgh Cerebral Performance Category » (score CPC) (Tableau 3). Le pronostic neurologique était défini comme favorable pour des scores CPC de 1 ou 2 (19).

**Tableau 3 : Score « Cerebral Performance Categories »**

Score CPC	Définition
CPC 1	Patient conscient, alerte, capable de mener une vie normale, ou déficit neurologique ou psychologique mineur
CPC 2	Déficit neurologique modéré, patient conscient, capable de travailler dans un environnement adapté, autonome pour les activités de la vie quotidienne
CPC 3	Déficit neurologique sévère, patient conscient, dépendant des autres pour la vie quotidienne
CPC 4	Coma, état végétatif
CPC 5	Mort cérébrale ou décès

## VIII. Qualité des données

L'ensemble des données bénéficiait d'un contrôle qualité réalisé sur deux niveaux, par l'équipe de RéAC :

- Un contrôle systématique de tous les dossiers à partir de la recherche de valeurs « incompatibles » entre les différents critères d'évaluation et de données aberrantes. Il entraînait l'expertise complète des dossiers comportant des anomalies.
- Un contrôle complet de 10% des dossiers (tirés au sort) de la base de données du RéAC. Ce travail était réalisé par un Attaché de Recherche Clinique en coopération avec les équipes médicales.

## IX. Aspect éthique

La mise en place du Registre électronique des Arrêts Cardiaques a été approuvée par le Comité Consultatif sur le Traitement de l'Information en matière de Recherche en Santé (CCTIRS) et la Commission Nationale Informatique et Liberté (CNIL, Autorisation numéro 910946). Cette étude a le statut de registre à visée d'évaluation médicale qui ne requiert pas le consentement du patient.

## **X. Analyse statistique**

### **A. Comparaison des populations**

Les adolescents étaient comparés successivement aux enfants et aux adultes de moins de 65 ans.

Les variables qualitatives étaient exprimées en valeurs absolues et en pourcentage. Lorsqu'elles étaient en nombre suffisant, elles étaient comparées avec le test de Chi<sup>2</sup>. Les variables quantitatives étaient exprimées en médiane avec leurs intervalles interquartiles. Elles étaient comparées avec le test de Kruskal-Wallis.

Le seuil de significativité était fixé à 0.05.

### **B. Analyse des correspondances multiples**

Dans un second temps, on réalisait une analyse des correspondances multiples (ACM). Il s'agit d'une méthode qui permet d'analyser visuellement l'association entre un grand nombre de variables qualitatives. Elle permet d'aboutir à des cartes de représentation sur lesquelles il est possible d'observer les proximités entre les modalités des variables.

L'ACEH est un évènement caractérisé par un grand nombre de variables. Pour chaque variable, il existe plusieurs modalités. Par exemple pour la variable « rythme initial », les modalités sont « choquables » ou « non choquables ».

Ainsi, l'ACM est une analyse descriptive qui permet de représenter de manière graphique une grande population caractérisée par de nombreuses variables.

Une ACM était réalisée pour chaque groupe de patients (enfants, adolescents et adultes < 65 ans).

Les variables retenues après expertise clinique pour l'ACM ainsi que leurs modalités sont présentées dans le tableau 4.

**Tableau 4 : Variables utilisées dans l'analyse des correspondances multiples avec leurs modalités**

Variables	Modalités
Sexe	Féminin/masculin
Antécédents	Cardiaque / Diabète / Autre antécédent / Pas d'antécédent
Cause présumée	Cardiaque / Respiratoire / Autre
Cause à postériori	Cardiaque / Non Cardiaque
Type d'arrêt	Médical / Traumatique
Pendant une activité sportive	Activité sportive / Pas d'activité sportive
Présence de témoin	Témoin présent / Pas de Témoin
RCP témoin	RCP Témoin / Pas de RCP Témoin
RCP témoin immédiate	RCP immédiate / Pas de RCP immédiate
No Flow	<6 minutes / 6-10 minutes / >10 minutes
Délai d'arrivée des sapeurs-pompiers	<5 minutes / 5-15 minutes / >15 minutes
RCP sapeurs-pompiers	RCP Sapeurs-Pompiers / Pas de RCP Sapeurs-Pompiers
Utilisation DAE	Utilisation du DAE / Pas d'utilisation du DAE
Choc DAE Rythme initial	Choc DAE + / Choc DAE- Choquable / Non choquable
Délai d'arrivée du SMUR	<10 minutes / 10-20 minutes / >20 minutes
RCP SMUR	RCP SMUR + / RCP SMUR -
Intubation VS Masque	Masque / Intubation
Intubation impossible	Intubation possible / Intubation impossible
Intraosseuse VS autres voies	IO / Autres voie / Pas de pose de voie
Adrénaline par SMUR	Adrénaline + / Adrénaline -
Nombre d'injection	<3 / 3-7 / >7
Dose totale	<2 mg / 2-7 mg / > 7 mg
RACS	RACS + / RACS -
Classe Low Flow	<15 minutes / >15 minutes
Durée réanimation SMUR	<30 minutes / > 30 minutes
Statut vital J0	Vivant J0 / Décédé J0
Statut vital J30	Vivant J30 / Décédé J30
Score CPC J30	CPC 1 / CPC 2 / CPC 3 / CPC 4 / CPC5

### **1. Définition de l'inertie**

Dans une ACM, l'inertie définit l'information utile restituée après la synthétisation des données.

### **2. Détermination des axes de discrimination**

Dans un premier temps, les résultats de l'ACM sont représentés sur un graphique avec toutes les variables. Le but est de déterminer deux axes principaux, en fonction de la répartition des variables. Les 2 axes vont permettre d'organiser les patients en fonction de leurs caractéristiques communes.

### **3. Détermination du sens des axes**

Le deuxième graphique de l'ACM représente toutes les modalités des variables. Cela permet de déterminer le sens des 2 axes précédemment objectivés.

### **4. Représentation de la population**

Le troisième graphique représente l'ensemble des patients répartis selon leurs caractéristiques communes.

## **C. Définition des facteurs pronostiques de survie à J 30**

Dans un troisième temps, une analyse multivariée par régression logistique était réalisée pour chaque groupe (enfants, adolescents, adultes < 65 ans) afin de définir les facteurs pronostiques de survie à J30.

Les variables retenues pour l'analyse multivariée étaient les mêmes que pour l'analyse des correspondances multiples, à l'exception des variables « RACS », « Survie à J0 » et « Pronostic neurologique à J30 ». En effet, la variable à expliquer étant la survie à J30, ces 3 variables ne peuvent être des variables explicatives.

Avec les variables influant la survie à J30, des courbes ROC étaient réalisées pour chaque groupe afin d'évaluer la capacité du test à discriminer les patients vivants des patients décédés à J30.

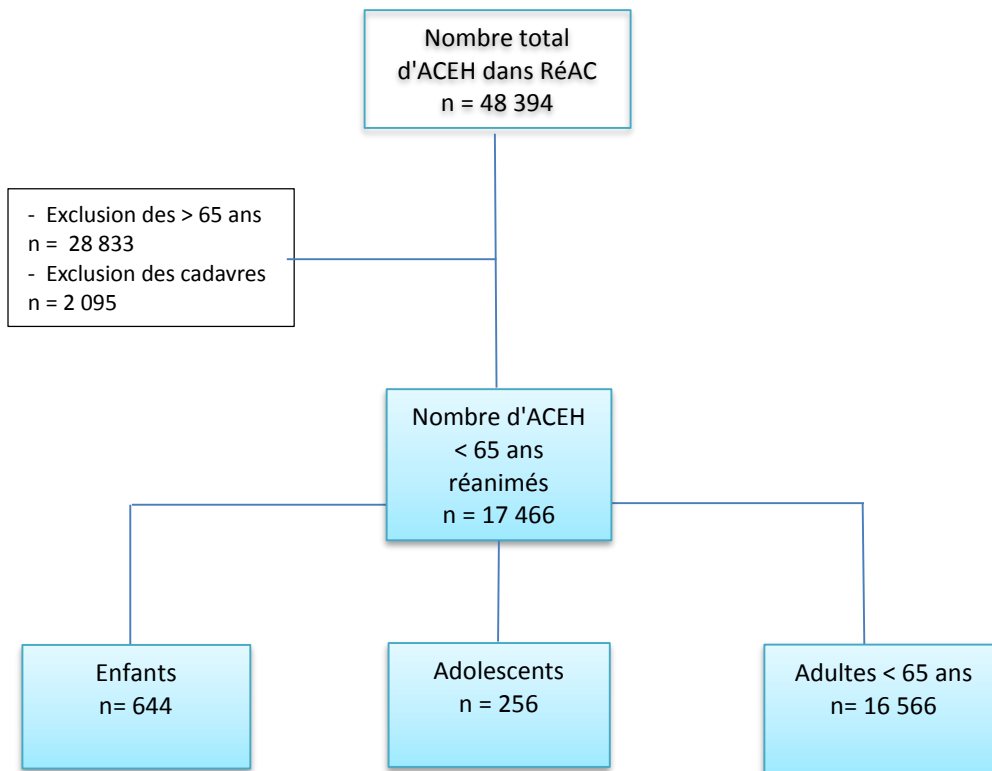
Les analyses étaient réalisées par les membres du groupe RéAC avec le logiciel IBM SPSS v19.0.

# RESULTATS

## I. Nombre de patients

Durant la période du 1<sup>er</sup> juillet 2011 au 1<sup>er</sup> septembre 2015, 48 316 ACEH ont été enregistrés dans le registre RéAC.

17466 patients ont été inclus dans notre étude, dont 644 enfants, 256 adolescents et 16 566 adultes de moins de 65 ans (Figure 3).



**Figure 3 :** Diagramme de flux des patients de l'étude

## II. Comparaison du groupe adolescent aux groupes enfants et adultes < 65 ans

### A. Caractéristiques recueillies à l'anamnèse

Le tableau 5 montre les caractéristiques recueillies à l'anamnèse des ACEH pour chaque groupe de patients.

L'âge médian était inférieur à 1 an dans le groupe des enfants, 15 ans dans le groupe des adolescents et 52 ans dans le groupe des adultes. Il y avait plus d'hommes dans le groupe des adultes (sexe ratio homme/femme 2,85) que dans les autres groupes (1,65 pour les enfants et 1,94 pour les adolescents).

**Tableau 5 : Comparaison des caractéristiques anamnestiques**

	Enfants n = 644	Adolescents n = 256	Adultes < 65 ans n = 16 566	p Enfants - Adolescents	p Adolescents- Adultes
Age médian (ans), <i>médiane</i> (IQR)	0 (0-2)	15 (13-17)	52 (43-59)	< 10 <sup>-3</sup>	< 10 <sup>-3</sup>
Sexe ratio H/F	1.65	1.94	2.85	0.28	< 10 <sup>-2</sup>
Lieu				< 10 <sup>-3</sup>	< 10 <sup>-3</sup>
- Domicile/Lieu privé	475 (75)	119 (47)	10 500 (64)		
- Voie publique	68 (11)	77 (30)	3 242 (20)		
- Lieux publics	51 (8)	38 (15)	2037 (12)		
- Autre	39 (6)	20 (8)	601 (4)		
Antécédents					
- Cardiovasculaire	75 (12)	11 (4)	3 873 (23)	NA*	NA*
- Respiratoire	41 (6)	16 (6)	1 306 (8)	NA*	NA*
- Aucun	390 (61)	174 (68)	6 389 (39)	0.04	< 10 <sup>-3</sup>
Cause médicale	546 (85)	138 (54)	13 318 (80)	< 10 <sup>-3</sup>	< 10 <sup>-3</sup>
- Cardiaque	41 (6)	5 (2)	3 006 (18)		
- Neurologique	9 (1)	4 (2)	80 (1)		
- Respiratoire :	174 (27)	46 (18)	2 935 (18)		
• Dyspnée, asphyxie	88 (14)	24 (9)	2 159 (13)		
• Fausse route	37 (6)	3 (1)	587 (4)		
• Noyade	49 (8)	19 (7)	189 (1)		
- Intoxication	11 (2)	5 (2)	430 (3)		
- Autre	339 (53)	84 (33)	7 712 (47)	< 10 <sup>-3</sup>	< 10 <sup>-3</sup>
Cause traumatique	98 (15)	118 (46)	3 248 (20)	< 10 <sup>-3</sup>	< 10 <sup>-3</sup>
Présence de témoin	413 (64)	176 (69)	11 022 (67)	0.19	0.46

Les valeurs entre parenthèse sont les pourcentages.

\*NA = Non applicable

Les lieux de survenue d'ACEH des adolescents étaient significativement différents de ceux des enfants ( $p < 10^{-3}$ ) et des adultes ( $p < 10^{-3}$ ). En effet, les ACEH des adolescents survenaient plus souvent sur la voie publique ou dans un lieu public (respectivement 30% et 15%) que chez les enfants (respectivement 11% et 8%) ou les adultes (respectivement 20% et 12%). Chez les enfants et les adultes, les ACEH survenaient majoritairement au domicile (respectivement 75% et 64%).

L'absence d'antécédents étaient plus souvent retrouvée chez les adolescents (68%) que chez les enfants (61%) et les adultes (39%).

Les types d'arrêts étaient différents en fonction des groupes. Les adolescents avaient plus souvent des arrêts cardiaques d'origine traumatique (46%) que les enfants (15%) ou les adultes (20%). Les ACEH étaient plus souvent d'origine respiratoire chez les enfants (27%) que chez les adolescents ou les adultes (18% dans les 2 groupes).

Au total 66% des ACEH survenaient devant un témoin, sans différence significative entre les 2 comparaisons de groupe effectuées (Tableau 5).

## **B. Comparaison de la réanimation cardiopulmonaire de base**

Le tableau 6 montre les caractéristiques de la RCP de base.

Lorsque l'ACEH survenait devant un témoin, les adultes bénéficiaient moins souvent d'une RCP immédiate (55%) que les adolescents (63%) et cette différence était significative ( $p = 0.04$ ). Les adultes bénéficiaient aussi moins souvent d'un MCE et de ventilation que les adolescents (respectivement 50% vs 57% et 19% vs 30%).

En revanche, il n'y avait pas de différence significative entre les enfants et les adolescents concernant le taux de réanimation par un témoin ( $p = 0.69$ ), le taux de MCE ( $p = 0.24$ ) et le taux de ventilation par le témoin ( $p = 0.28$ ).

Le délai médian d'arrivée des pompiers était de 9 minutes dans les 3 groupes.

Le DAE était plus souvent utilisé par les témoins chez les adolescents (12%) que chez les enfants (5%) et cette différence était significative ( $p < 10^{-3}$ ). En revanche, il n'y avait pas de différence significative entre les adolescents et les adultes ( $p = 0.35$ ).

Un No Flow inférieur à 5 minutes était observé chez 54% des enfants, 50% des adolescents et 43% des adultes. Il n'y avait pas de différence significative de durée

du No Flow entre les enfants et les adolescents ( $p = 0.57$ ) et entre les adolescents et les adultes ( $p = 0.10$ ).

**Tableau 6 : Comparaison de la réanimation cardio pulmonaire de base**

	Données Man quantes	Enfants n = 644	Adolescents n = 256	Adultes < 65 ans n = 16 566	p Enfants - Adolescents	p Adolescent -Adultes
Si devant témoin,						
RCP immédiate	0	265 (64)	111 (63)	6 115 (55)	0.51	0.04
RCP par témoin	0	358 (56)	146 (57)	8 510 (51)	0.69	0.07
- MCE	6	321 (53)	140 (57)	7 770 (50)	0.24	0.02
- Ventilation	6	161 (27)	73 (30)	2 931 (19)	0.28	< 10 <sup>-3</sup>
Délai T0-arrivée pompiers (min), médiane (IQR)	28	9 (5-13)	9 (5-13)	9 (5-14)	0.48	0.32
RCP par 1 <sup>er</sup> intervenant	0	538 (84)	221 (86)	14 214 (86)	0.30	0.81
Utilisation DAE						
- Témoin	0	33 (5)	31 (12)	1 860 (11)	< 10 <sup>-3</sup>	0.35
- Pompiers	0	292 (45)	165 (64)	10 582 (64)	< 10 <sup>-3</sup>	0.83
Classe de No flow	34				0.57	0.10
- < 5 min		202 (54)	84 (50)	4 763 (43)	NA	NA
- 5-10 min		79 (21)	42 (25)	2 653 (24)	NA	NA
- > 10 min		94 (25)	43 (25)	3 556 (32)	NA	NA

RCP = réanimation cardiopulmonaire, DAE = Défibrillateur automatique externe, MCE = Massage cardiaque externe, IQR = intervalle interquartile

Les valeurs entre parenthèses sont les pourcentages, NA = Non applicable

Les données manquantes sont exprimées en pourcentage.

### C. Comparaison de la réanimation cardiopulmonaire avancée

Le tableau 7 montre les caractéristiques de la réanimation cardiopulmonaire avancée.

Le SMUR arrivait plus rapidement chez les enfants et les adolescents (17 minutes pour les 2 groupes) que chez les adultes (18 minutes) et la différence entre les adolescents et les adultes était significative ( $p = 0.01$ ).

Les adolescents étaient plus souvent intubés (87%) que les adultes (80%). Il n'y avait pas de différence significative pour le délai d'intubation entre les groupes (enfants = 24 minutes, adolescents = 23 minutes et adultes = 25 minutes).



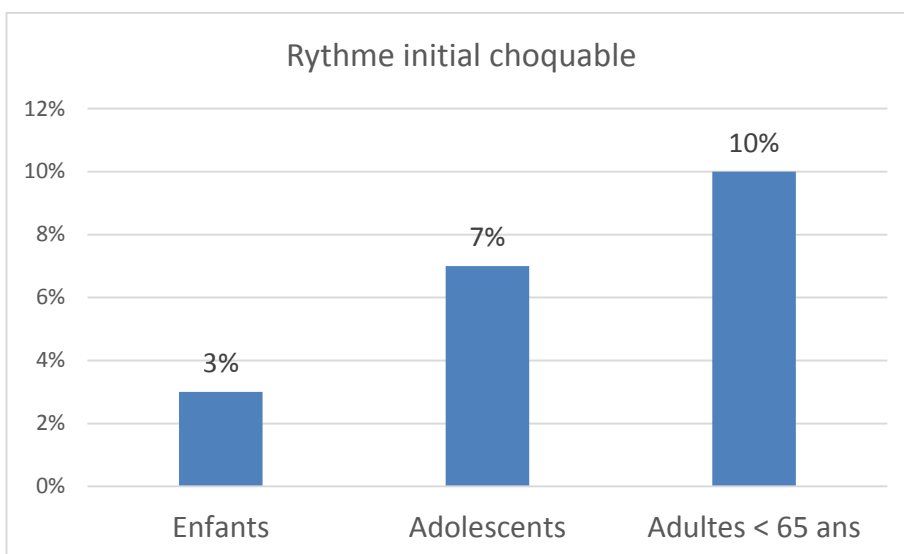
**Tableau 7 : Comparaison de la réanimation cardio pulmonaire avancée**

	Données Man- quantes	Enfants n = 644	Adolescents n = 256	Adultes < 65 ans n = 16 566	p Enfants- Adolesc ents	p Adolesc ents - Adultes
Délai T0-arrivée SMUR	2	17 (12-25)	17 (12-24)	18 (12-25)	0.24	0.01
MCE	23	500 (98)	207 (93)	12 133 (96)	0.01	0.05
Intubation	0	531 (83)	222 (87)	13 163 (80)	0.12	<10 <sup>-2</sup>
Délai T0-intubation	35	24 (17-33)	23 (18-32)	25 (19-34)	0.98	0.14
Rythme initial	6				<10 <sup>-3</sup>	0.03
- Non Choquable		554 (91)	194 (83)	12 897 (83)		
• Asystolie		528 (87)	176 (75)	12 164 (78)		
• AESP		26 (4)	18 (8)	733 (5)		
- Choquable (FV/TV)		16 (3)	16 (7)	1 84 (10)		
- Activité spontanée		35 (6)	24 (10)	1 041 (7)		
Délai T0-1 <sup>er</sup> choc (min)	81	19 (11-31)	13 (8-31)	15 (10-26)	0.13	0.53
Voie d'abord	0				<10 <sup>-3</sup>	<10 <sup>-3</sup>
- VVP		272 (42)	184 (72)	12 584 (76)		
- IO		259 (40)	36 (14)	900 (5)		
- VVC		4 (1)	3 (1)	158 (1)		
- Endotrachéale		10 (2)	0 (0)	37 (0)		
- Pas d'injection		99 (15)	33 (13)	2 887 (17)		
Voie IO vs autres voies	0				<10 <sup>-3</sup>	<10 <sup>-3</sup>
- IO		259 (48)	36 (16)	900 (7)		
- Autres voies		286 (52)	187 (84)	12 779 (93)		
Adrénaline	0	479 (74)	191 (75)	12 089 (73)	0.94	0.56
- Délai arrivée SMUR – 1 <sup>ère</sup> dose (min)	36	6 (4-10)	5 (3-8)	5 (2-7)	<10 <sup>-2</sup>	0.15
- Nombre d'injection	33	5 (3-10)	7 (4-10)	6 (3-10)	0.03	0.04
- Dose totale (mg)	20	2 (1-5)	8 (4-10)	7 (4-10)	<10 <sup>-3</sup>	0.14
Durée Low flow (min)	3	26 (13-39)	22 (10-38)	21 (10-33)	0.14	0.07
Durée réanimation (min)	29	32 (20-44)	34 (22-48)	28 (15-38)	0.10	<10 <sup>-3</sup>

MCE = Massage cardiaque externe, T0 = heure du 1<sup>er</sup> appel, AESP = Activité Electrique Sans Pouls, FV = Fibrillation ventriculaire, TV = Tachycardie ventriculaire, VVP = voie veineuse périphérique, IO = intraosseuse, VVC = voie veineuse centrale  
Les valeurs entre parenthèses sont les pourcentages.  
Les données manquantes sont exprimées en pourcentage.

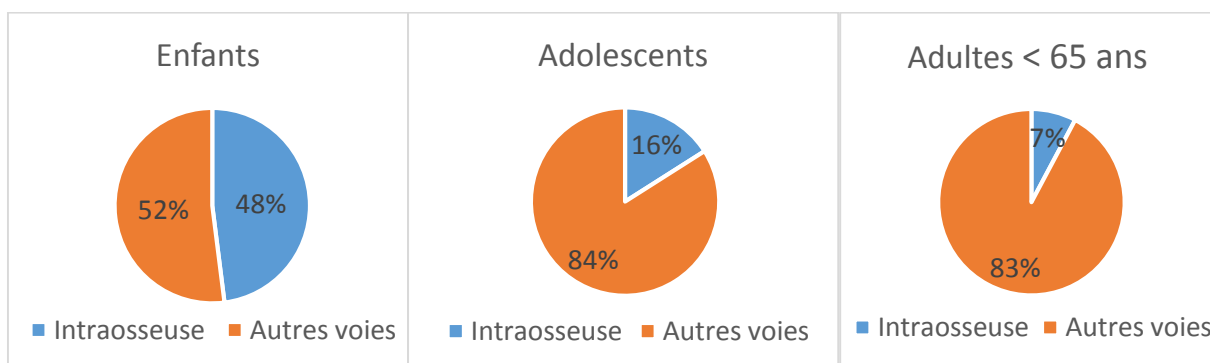
Le rythme initial le plus souvent retrouvé dans les 3 groupes était l'asystolie. Le pourcentage de rythme choquable augmentait avec l'âge (Figure 4). Il existait une différence significative concernant le rythme initial entre les adolescents et les enfants ( $p < 10^{-3}$ ) et entre les adolescents et les adultes ( $p = 0.03$ ).

Le délai médian du 1<sup>er</sup> choc était de 19 minutes chez les enfants, 13 minutes chez les adolescents et 15 minutes chez les adultes.



**Figure 4 : Pourcentage de rythme choquable à l’arrivée du SMUR**

Lorsqu’une voie d’abord était posée, la voie intraosseuse était utilisée chez 48% des enfants, 16% des adolescents et 7% des adultes (figure 5).



**Figure 5 : Voies d’abord utilisées**

Concernant l’Adrénaline, 74% des enfants, 75% des adolescents et 73% des adultes en recevaient.

Le délai entre l’arrivée du SMUR et la première dose d’Adrénaline reçue était significativement plus long chez les enfants (6 minutes) que chez les adolescents (5 minutes) ( $p < 10^{-2}$ ). En revanche, il n’y avait pas de différence pour le délai d’administration de l’adrénaline entre les adolescents et les adultes (5 minutes pour les 2 groupes,  $p = 0.15$ ).

Les adolescents recevaient plus d’injections d’Adrénaline (7 injections) que les enfants (5 injections) et les adultes (6 injections). Ces différences étaient significatives (respectivement  $p = 0.03$  et  $p = 0.04$ ).

La dose totale d'Adrénaline n'était pas significativement différente entre les adolescents (8 mg) et les adultes (7 mg).

Il n'y avait pas de différence significative entre les groupes pour la durée du Low flow (26 minutes pour les enfants, 22 minutes pour les adolescents et 21 minutes pour les adultes).

Les adolescents étaient réanimés plus longtemps que les adultes (34 minutes vs 28 minutes,  $p < 10^{-3}$ ). Par contre, il n'y avait pas de différence significative entre les enfants et les adolescents pour la durée de réanimation ( $p$  0.10).

## D. Comparaison de la survie

Le tableau 8 montre le devenir des patients.

Le taux de RACS était significativement plus élevé chez les adolescents (35%) que chez les enfants (23%) et les adultes (27%).

**Tableau 8 : Comparaison de la survie**

	Données Man- quantés	Enfants N = 644	Adolescents N= 256	Adultes < 65 ans N = 16 566	p Enfants- Adolescents	p Adolescents -Adultes
RACS	0	147 (23)	89 (35)	4 504 (27)	$<10^{-3}$	0.01
Survie J0	0	151 (23)	97 (38)	4 477 (27)	$<10^{-3}$	$<10^{-3}$
Survie J30	0	44 (7)	31 (12)	1 328 (8)	0.01	0.02
Score CPC 1 ou 2 à J30	0	27 (4)	23 (9)	1 078 (7)	$<10^{-3}$	$<10^{-3}$

RACS = Reprise d'activité cardiaque spontanée, CPC = cerebral performance categories

Un pronostic neurologique favorable est défini par un score CPC égal à 1 ou 2

Les valeurs entre parenthèses sont les pourcentages.

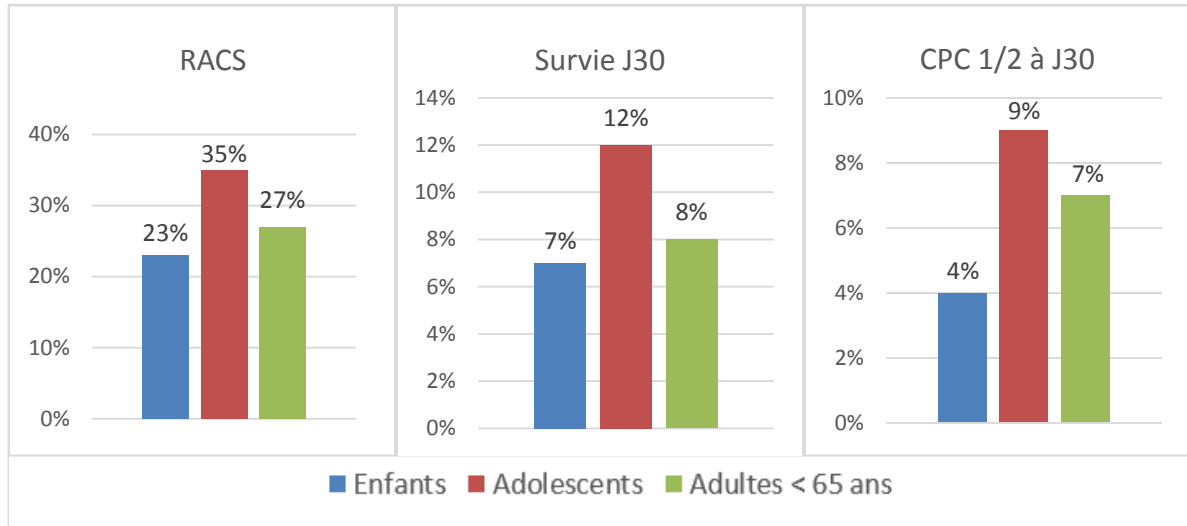
Les données manquantes sont exprimées en pourcentage.

La survie à J30 était meilleure chez les adolescents (12%) que chez les enfants (7%) et les adultes (8%).

Les adolescents avaient également un meilleur pronostic neurologique que les autres groupes (score CPC à 1 ou 2 à J30 dans 9% des cas contre respectivement 4% et 7% pour les enfants et les adultes). Toutes ces différences étaient significativement différentes.

Sur l'ensemble des patients, la survie à J30 était de 8%, et le pronostic neurologique était favorable dans 6% des cas.

La figure 6 montre une représentation graphique de la survie.



**Figure 6 : Représentation graphique de la survie**

RACS = Reprise d'activité cardiaque spontanée, CPC = cerebral performance categories  
 Un pronostic neurologique favorable est défini par un score CPC égal à 1 ou 2

Sur cette figure, on observe que les adolescents (représentés en rouge) ont un taux de RACS plus élevé, une meilleure survie à J30 et un meilleur pronostic neurologique que les autres groupes.

### III. Analyse des correspondances multiples

Le but de l'analyse des correspondances multiples (ACM) était de représenter graphiquement les patients en fonction de leurs caractéristiques communes.

#### A. Inertie

L'ACM permet de représenter sur un graphique à seulement 2 dimensions l'ensemble des 17 466 patients caractérisés par 28 variables. Dans notre étude, l'inertie était de 0.399, ce qui signifie que malgré la synthétisation des données, 39.9% de l'information utile était restituée (Tableau 9).

**Tableau 9 : Inertie**

Dimension	Alpha de Cronbach	Variance expliquée	
		Total (valeur propre)	Inertie
1	,868	6,221	,207
2	,854	5,744	,191
Total		11,965	<b>,399</b>
Moyenne	,862 <sup>a</sup>	5,982	,199

#### B. Détermination des axes de discrimination

Les figures 7a, 7b et 7c représentent l'ensemble des variables pour chaque groupe de patients.

Dans les 3 groupes, on remarque que :

- L'axe vertical bleu pouvait être défini par la technicité de la prise en charge spécialisée (RCP par le SMUR, Intubation, Voie intraosseuse)
- L'axe horizontal rouge pouvait être défini par la survie à J30.

Les trois groupes de patients étaient donc structurés par les mêmes variables.



### C. Détermination du sens des axes

Les figures 8a, 9a et 10a montrent l'ensemble des modalités des variables. A l'aide de la position des modalités des variables qui définissent les axes, il était possible de déterminer le sens des axes :

- Les modalités de variables encerclées d'un trait en pointillé bleu représentaient une faible technicité de prise en charge (pas de réanimation SMUR, ventilation au masque, pas de voie d'abord, pas d'Adrénaline)
- Les modalités de variables encerclées d'un trait plein bleu représentaient une haute technicité de prise en charge (réanimation par le SMUR, intubation, voie intraosseuse, Adrénaline)
- La modalité de variable encerclée d'un trait en pointillé rouge représentait le fait d'être décédé à J30
- La modalité de variable encerclée d'un trait plein rouge représentait le fait d'être vivant à J 30.

Pour chaque classe d'âge, le sens des axes était matérialisé par une flèche bleue pour la technicité de la prise en charge et par une flèche rouge pour la survie à J30.

(Les figures 8a, 9a et 10a sont présentées en format plus grand en Annexe 2)

### D. Représentation de la population

Les figures 8b, 9b et 10b sont des représentations graphiques des populations pour chaque classe d'âge. Chaque rond représente 1 patient. Ces figures sont superposables à celles représentant les modalités des variables.

Ainsi, il était possible de dégager des groupes de patients ayant des caractéristiques communes.

*(Les modalités de variable soulignées en vert sont des modalités qui aident à la description des groupes de patients).*





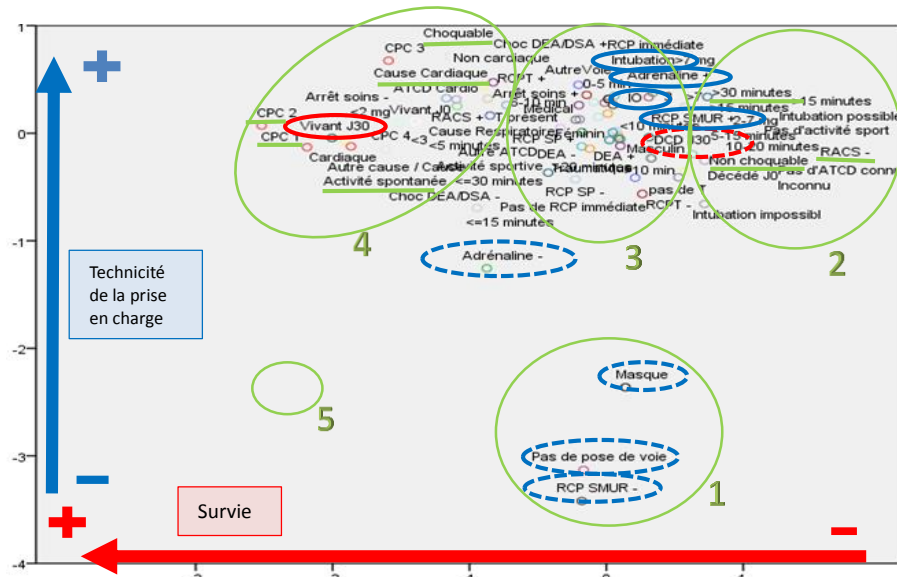


Figure 9a : Diagramme des points de modalité, adolescents

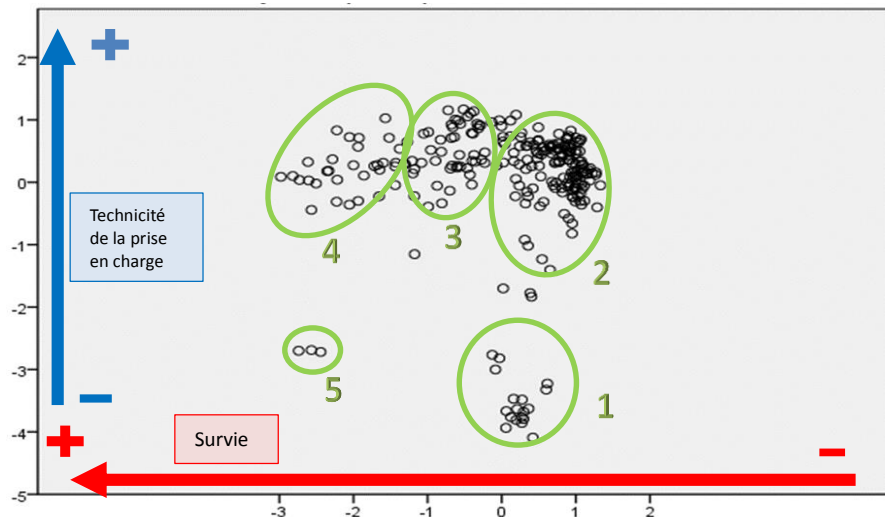


Figure 9b : Représentation des adolescents (1○ = 1 patient)

- Le cercle 1 représentait les adolescents qui ne recevaient pas une haute technicité de prise en charge et étaient décédés à J30.
- Le cercle 2 représentait les adolescents qui recevaient une plus haute technicité de prise en charge mais étaient **décédés à J30**. Ces patients avaient des **rythmes non choquables**. Ils étaient réanimés par le SMUR pendant **plus de 30 minutes** et n'avaient pas de RACS. Ce groupe était le plus représenté.
- Le cercle 3 représentait les adolescents qui recevaient également une haute technicité de prise en charge. Ils avaient une meilleure survie que ceux du groupe 2.
- Le cercle 4 représentait les adolescents qui recevaient une haute technicité de prise en charge. Il s'agissait d'ACEH de **cause cardiaque**, avec un **rythme initial choquable** ou une activité cardiaque spontanée à l'arrivée du SMUR. Les patients étaient **vivants à J30** avec un bon pronostic neurologique.
- Le cercle 5 représentait les adolescents qui bénéficiaient d'une faible technicité de prise en charge mais avaient une bonne survie à J30. Ce groupe comptait peu de patients.

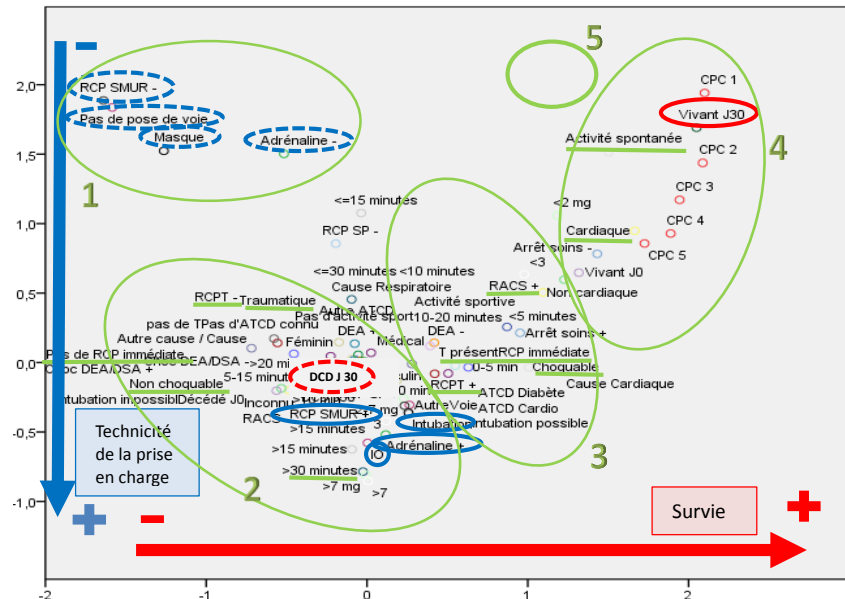


Figure 10a : Diagramme des points de modalité, adultes

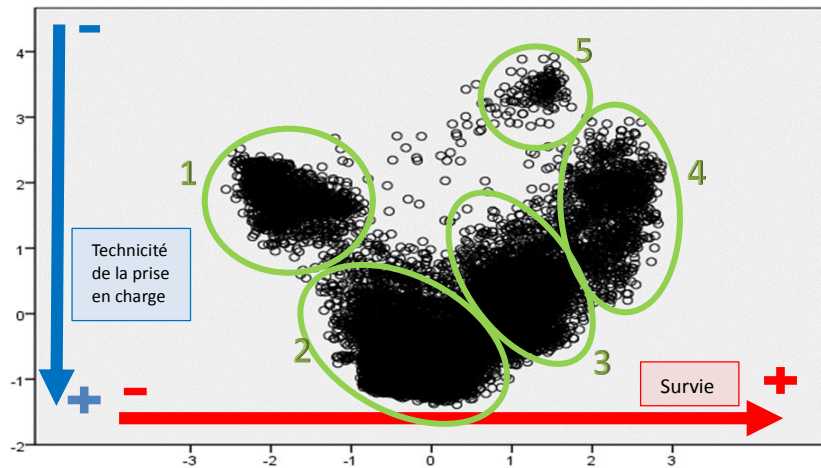


Figure 10b : Représentation des adultes (1○ = 1 patient)

- Le cercle 1 représentait les adultes qui ne recevaient pas une haute technicité de prise en charge et étaient décédés à J30.
- Le cercle 2 représentait les adultes qui recevaient une plus haute technicité de prise en charge mais étaient **décédés à J30**. Ces patients avaient des **rythmes non choquables**. Il s'agissait d'arrêts **traumatiques**. Ils ne bénéficiaient **pas de réanimation par un témoin**. Ils étaient réanimés par le SMUR pendant **plus de 30 minutes**.
- Le cercle 3 représentait les adultes qui recevaient également une haute technicité de prise en charge et avaient une meilleure survie que ceux du groupe 2. Les ACEH survenaient **devant témoin** et les patients bénéficiaient d'une **RCP immédiate par le témoin**. Ils avaient un **rythme initial choquable** et obtenait une RACS.
- Le cercle 4 représentait les adultes qui recevaient une plus faible technicité de prise en charge. Il s'agissait d'ACEH de **cause cardiaque**, avec une activité cardiaque spontanée à l'arrivée du SMUR. Les patients étaient **vivants à J30**.
- Le cercle 5 représentait les adultes qui avaient une bonne survie à J30 malgré une faible technicité de prise en charge.

## IV. Détermination des facteurs pronostiques de la survie à J30 par catégories d'âge

### A. Enfants

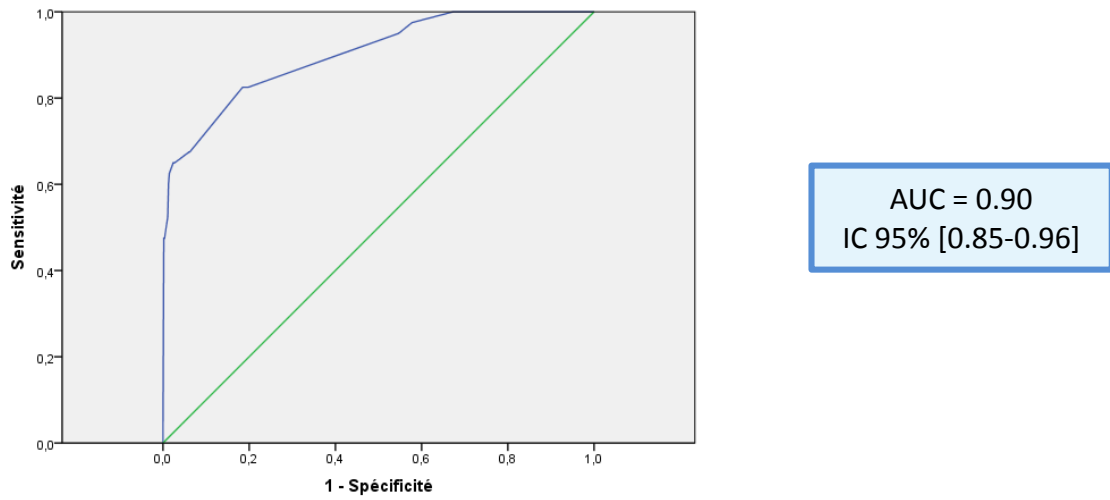
Le tableau 10 montre les facteurs pronostiques de survie à J30 des enfants. Un rythme initial choquable était un facteur de bon pronostic (OR = 18,97, IC 95% [3,84-93,78], Une réanimation par le SMUR pendant moins de 30 minutes était un facteur de survie à J30 (OR = 16,81, IC 95% [3,91-72,21]).

**Tableau 10 : Facteurs pronostiques de survie à J30 des enfants**

	Odds Ratio	IC 95%	p
<b>Rythme initial :</b>			
- Rythme non choquable	Réf.		
- Rythme choquable	18,97	[3,84-93,78]	< 10 <sup>-3</sup>
<b>Durée Réanimation :</b>			
- > 30 minutes	Réf.		
- <= 30 minutes	16,81	[3,91 - 72,21]	< 10 <sup>-3</sup>

Réf. = Référence

Avec la combinaison de ces 2 variables (« rythme initial » et « durée de réanimation »), il était possible de créer un modèle pronostique pour prédire la survie à J30 des patients. Le résultat de cette analyse est représenté par la courbe ROC (Figure 11). L'aire sous la courbe était de 0,90 (IC 95% [0,85-0,96]), ce qui signifie que ce modèle permettait de distinguer de façon excellente les patients vivants à J30 des patients décédés à J30.



**Figure 11 : Courbe ROC à partir des variables de la régression logistique pour la survie à J30 des enfants**

AUC = Aire sous la courbe

IC 95% = Intervalle de confiance à 95%

## B. Adolescents

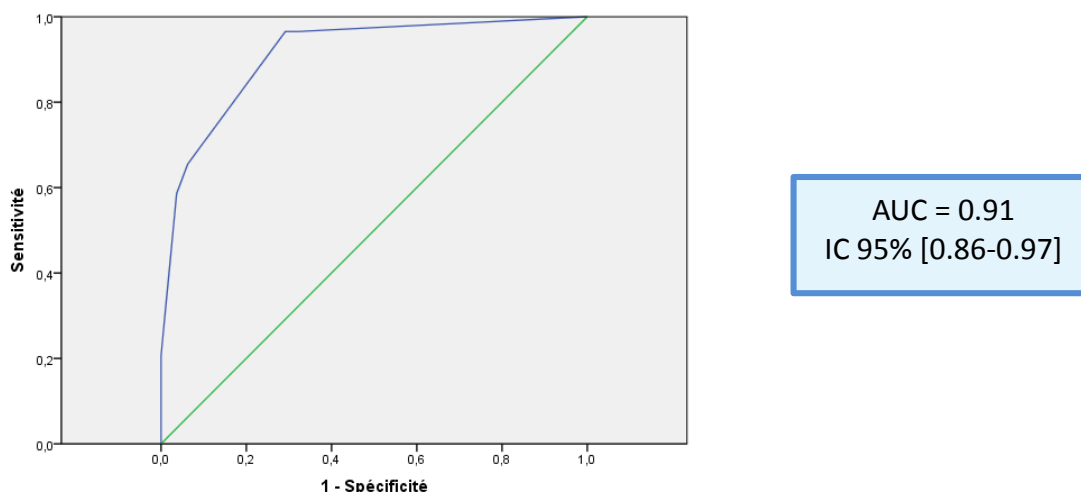
Les variables associées à une meilleure survie à J30 chez les adolescents étaient un Low Flow inférieur à 15 minutes (OR = 45,65, IC 95% [5,77- 361,27]) et un rythme initial choquable (OR = 29,51, IC 95% [8,02-108,64]) (Tableau 11)

**Tableau 11 : Facteurs pronostiques de survie à J30 des adolescents**

	Odds Ratio	IC 95%	p
<b>Durée du Low Flow :</b>			
- > 15 minutes	Réf.		
- <= 15 minutes	45,65	[5,77 - 361,27]	< 10 <sup>-3</sup>
<b>Rythme initial :</b>			
- Rythme non choquable	Réf.		< 10 <sup>-3</sup>
- Rythme choquable	29,51	[8,02 – 108,64]	

Réf. = Référence

Dans ce groupe de patients, avec la combinaison de seulement 2 variables (« Durée du Low Flow » et « rythme initial »), il était possible de prédire le devenir des patients avec une excellente précision (AUC = 0,91). (Figure 12)



**Figure 12 : Courbe ROC à partir des variables de la régression logistique pour la survie à J30 des adolescents**

AUC = Aire sous la courbe

IC 95% = Intervalle de confiance à 95%

### C. Adultes < 65 ans

Les facteurs pronostiques de survie à J30 des adultes de plus de 65 ans sont représentés dans le tableau 12.

Les hommes avaient une meilleure survie à J30 que les femmes (OR = 1.25, IC 95% [1,03-1,53]).

La présence d'antécédents, quels qu'ils soient, était un facteur de mauvais pronostic. Les ACEH de causes médicales étaient de meilleur pronostic que les AEH de cause traumatiques (OR = 4.7, IC 95% [3.312 – 6.671]). La survenue d'un ACEH pendant une activité physique était un facteur de bon pronostic à J30 (OR = 2.53, IC 95% [1.68-3.80]). Une cause cardiaque était de meilleur pronostic qu'une cause non cardiaque (OR = 1,74, IC 95% [1,43-2,12]). Un rythme initial choquable à l'arrivée du SMUR était un facteur de bon pronostic de survie à J30 La survie à J30 était meilleure lorsque l'ACEH survenait devant un témoin (OR = 2.47, IC 95% [1.84-3.30]) et lorsque le témoin débutait une RCP (OR = 1.38, IC 95% [1.05-1.81]).

Une arrivée rapide du SMUR (en moins de 10 minutes) était associée à une meilleure survie à J30 (OR = 3.29, IC 95% [2.56-4.20]).

Les chances de survie à J30 diminuaient avec l'augmentation de la dose d'Adrénaline.

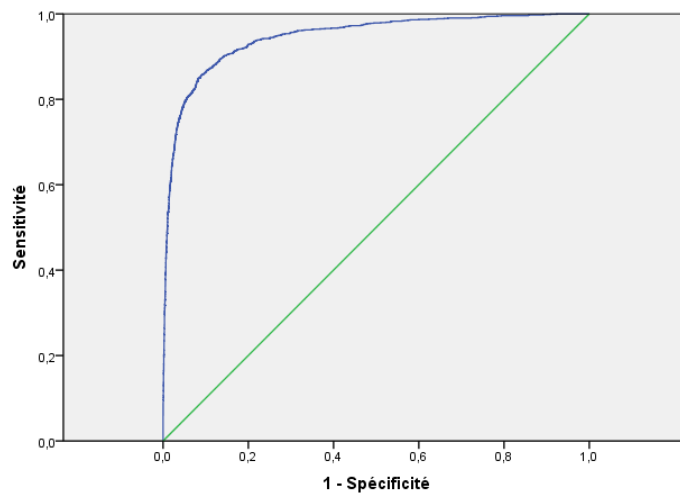
Une durée totale de réanimation inférieure à 30 minutes était associée à une meilleure survie à J30 (OR = 3.03, IC 95% [2,29-4.02]).

Avec la combinaison de ces 13 variables, il était possible de prédire la survie ou le décès des patients à J30 avec une AUC de 0,95 (Figure 13).

**Tableau 12 : Facteurs pronostiques de survie à J30 des adultes**

	Odds Ratio	IC 95%	p
<b>Sexe :</b>			
- Féminin	Réf.		
- Masculin	1,25	[1,03 - 1,53]	0,03
<b>Antécédents :</b>			
- Aucun	Réf.		
- Cardiaque	0,62	[0,50 - 0,77]	< 10 <sup>-3</sup>
- Diabète	0,49	[0,28 - 0,85]	0,01
- Autre	0,66	[0,54 - 0,82]	< 10 <sup>-3</sup>
<b>Durée du No Flow :</b>			
- > 10 minutes	Réf.		
- < 5 minutes	1,27	[1,03 - 1,56]	0,03
- 5 – 10 minutes	1,51	[1,18 - 1,93]	< 10 <sup>-3</sup>
<b>Type d'arrêt</b>			
- Traumatique	Réf.		
- Médical	4,70	[3,31 - 6,67]	< 10 <sup>-3</sup>
<b>En dehors d'une activité physique</b>			
- Pendant activité physique	Réf.		
- Pendant activité physique	2,53	[1,68 - 3,80]	< 10 <sup>-3</sup>
<b>Cause présumée :</b>			
- Non cardiaque	Réf.		
- Cardiaque	1,74	[1,43 – 2,12]	< 10 <sup>-3</sup>
<b>Absence de témoin</b>			
- Absence de témoin	Réf.		
- Présence de témoin	2,47	[1,84 - 3,30]	< 10 <sup>-3</sup>
<b>Pas de RCP témoin</b>			
- Pas de RCP témoin	Réf.		
- RCP par le témoin	1,38	[1,05 - 1,81]	0,02
<b>Délai arrivée SMUR :</b>			
- > 20 minutes	Réf.		
- < 10 minutes	3,29	[2,56 - 4,20]	< 10 <sup>-3</sup>
- 10 – 20 minutes	1,98	[1,61 - 2,42]	< 10 <sup>-3</sup>
<b>Rythme initial :</b>			
- Rythme non choquable	Réf.		
- Rythme choquable	14,11	[11,39 – 17,48]	< 10 <sup>-3</sup>
<b>Voie d'abord :</b>			
- Pas de voie	Réf.		
- Intraosseuse	1,93	[1,03 - 3,61]	0,04
- Autres voies	3,69	[2,67 - 5,11]	< 10 <sup>-3</sup>
<b>Dose d'Adrénaline</b>			
- > 7 mg	Réf.		
- < 2 mg	10,72	[7,41 - 15,50]	< 10 <sup>-3</sup>
- 2 – 7 mg	3,74	[2,77 - 5,05]	< 10 <sup>-3</sup>
<b>Durée Réanimation :</b>			
- > 30 minutes	Réf.		
- <= 30 minutes	3,03	[2,29 - 4,02]	< 10 <sup>-3</sup>

Réf. = Référence



AUC = 0.95  
IC 95% [0.94-0.96]

**Figure 13 : Courbe ROC à partir des variables de la régression logistique pour la survie à J30 des adultes**

AUC = Aire sous la courbe

IC 95% = Intervalle de confiance à 95%



## DISCUSSION

Cette étude est la première à comparer les caractéristiques des ACEH des adolescents (définis par le début de la puberté) à celles des enfants et des adultes de moins de 65 ans, sur une population française.

Les ACEH survenaient majoritairement au domicile chez les enfants (75%) et les adultes (64%). Chez les adolescents, 30% des ACEH avaient lieu sur la voie publique et 15% dans les lieux publics. Chez les adolescents, les ACEH étaient plus souvent traumatiques (46%) que chez les enfants (15%) et les adultes (20%). Les causes respiratoires étaient plus fréquentes chez les enfants (27%) que chez les adolescents et les adultes. Le témoin réalisait plus souvent une RCP lorsque la victime était un enfant ou un adolescent qu'un adulte. Le DAE était utilisé par le témoin chez 5% des enfants, 12% des adolescents et 11% des adultes. Un rythme initial choquable était plus souvent retrouvé chez les adolescents (7%) et les adultes (10%) que chez les enfants (3%). La survie globale à J30 était de 8% et le pronostic neurologique était favorable dans 6% des cas. Les adolescents avaient une meilleure survie à J30 (12%) et un meilleur pronostic neurologique (9% de pronostic neurologique favorable) que les 2 autres groupes.

Dans les 3 groupes étudiés, un rythme initial choquable était un facteur de survie à J30 (respectivement OR = 18,97, IC 95% [3,84-93,78], OR = 29,51, IC 95% [8,02-108,64] et OR = 14,11, IC 95% [11,39-17,48] pour les enfants, les adolescents et les adultes. Chez les enfants et les adultes, une durée de réanimation inférieure à 30 minutes était associée à une meilleure survie à J30 (respectivement OR = 16,81, IC 95% [3,91-72,21] et OR = 3.03, IC 95% [2,29-4.02]). Chez les adolescents un Low Flow inférieur ou égal à 15 minutes était un facteur de survie à J30 (OR = 45,65, IC 95% [5,77- 361,27]).

Dans la littérature, il n'existe pas d'étude avec des groupes d'âge exactement identiques à notre groupe d'enfants (Filles de 0 à 9 ans et Garçons de 0 à 11 ans) et d'adolescents (Filles de 10 à 17 ans et Garçons de 12 à 17 ans). Dans les études, les patients sont le plus souvent définis comme adolescents entre 13 et 17 ans (16,20,35).

Au vu de nos résultats, l'âge de la puberté semble être une limite adaptée pour différencier les enfants des adultes. En effet dans notre étude, les ACEH des adolescents et des adultes étaient moins souvent d'origine respiratoire (18% dans les 2 groupes) que ceux des enfants (27%). De plus, les adolescents et les adultes avaient plus souvent des rythmes choquables (respectivement 7% et 10%) que les enfants (3%).

En revanche, on remarque qu'une attention plus particulière était portée aux adolescents par rapport aux adultes. En effet, les enfants et les adolescents bénéficiaient plus fréquemment d'une réanimation immédiate, d'un MCE et d'insufflations par les témoins que les adultes. Pour ces 3 variables, il n'y avait pas de différence significative entre les adolescents et les enfants (respectivement  $p = 0,51$ ,  $p = 0,24$  et  $p = 0,28$ ), alors qu'il existait une différence significative entre les adolescents et les adultes (respectivement  $p = 0,04$ ,  $p = 0,02$  et  $p < 10^{-3}$ ).

On retrouve les mêmes résultats en ce qui concerne la prise en charge par le SMUR. En effet, le SMUR arrivait plus rapidement pour les enfants et les adolescents (17 minutes pour les 2 groupes) que pour les adultes (18 minutes) et cette différence était significative ( $p = 0,01$ ). Les enfants et les adolescents étaient plus souvent intubés (83 et 87%) que les adultes (80%). Les enfants et les adolescents étaient réanimés plus longtemps (32 et 34 minutes) que les adultes (28 minutes). Pour ces 3 variables, il n'y avait pas de différence significative entre les adolescents et les enfants ( $p = 0,24$ ,  $p = 0,12$  et  $p = 0,10$ ) alors qu'il y avait une différence significative entre les adolescents et les adultes ( $p = 0,01$ ,  $p < 10^{-2}$  et  $p < 10^{-3}$ ).

Dans notre étude, la survie à J30 était moins bonne chez les enfants que chez les adolescents. Cela peut s'expliquer par l'incidence élevée de la mort subite du nourrisson. En effet dans notre étude, l'âge médian des enfants était inférieur à 1 an. Même si nous n'avons pas de données sur le nombre de morts subites dans notre étude, au vu de l'incidence élevée de la mort subite du nourrisson (17-56/100 000 naissances vivantes (36-38)), il est probable que de nombreux enfants de notre étude soient victimes de mort subite.

Nos résultats sur la survie concordent avec ceux retrouvés dans la littérature. En effet, dans l'étude de Nitta et al. réalisée à Osaka entre 1999 et 2006, la survie à J30 des 632 enfants (< 13 ans) était comprise entre 5 et 9% et la survie à J30 des

108 adolescents (13-17 ans) était de 14% (35). Concernant les adultes de moins de 65 ans, dans l'étude de Herlitz et al. réalisée en Suède entre 1990 et 2005 chez , le taux de survie à J30 était de 7% (16). Ainsi, malgré des systèmes de soins pré hospitaliers différents, les taux de survie sont comparables entre les pays.

Dans notre étude, les ACEH survenaient devant un témoin dans 66% des cas. Ce résultat est plus élevé que ceux reportés dans la littérature. En effet dans l'étude japonaise de Nitta et al. concernant 36 015 patients, un témoin était présent dans seulement 10 à 46% des cas en fonction des classes d'âge (35). De plus dans l'étude de Maeda et al., 41% des 797 422 patients inclus au Japon entre 2005 et 2011 avaient un ACEH devant un témoin (39). Les études américaines réalisées à partir du registre national « CARES » (Cardiac Arrest Registry to Enhance Survival) montraient également des taux de présence de témoins inférieurs à celui de notre étude. Ainsi, l'étude de Johnson et al. réalisée chez 19 555 patients dans 29 villes des États-Unis entre 2005 et 2009 retrouvait la présence d'un témoin dans 39 à 49% des cas selon l'âge (40). L'étude de Mc Nally et al. montrait la présence d'un témoin dans 47% des 31 689 ACEH survenus dans 40 villes des États-Unis entre 2005 et 2010 (4). Une seule étude française ancillaire réalisée à partir des données du registre RéAC en Basse-Normandie entre 2012 et 2013 retrouvait des taux de présence de témoin aussi élevés que dans notre étude : sur les 129 patients victimes d'ACEH, un témoin était présent dans 73% des cas (41). A noter que dans notre étude les patients âgés de plus de 65 ans n'étaient pas inclus. Cela ne fait que renforcer la différence entre nos résultats et ceux des autres études citées. En effet, l'étude danoise de Herlitz et al. qui comptait plus de 38 000 patients adultes victimes d'ACEH a montré qu'après 65 ans les ACEH survenaient plus souvent devant un témoin (16) : 71 à 73% des ACEH des patients âgés de plus de 65 ans survenaient devant un témoin, contre 50 à 67% chez les moins de 65 ans.

Cette différence entre les études françaises et étrangères peut s'expliquer par un biais de classement. En effet dans la fiche de recueil du registre RéAC, la section « 3.3 Témoins » est à remplir obligatoirement. Dans cette section les choix possibles sont « Famille/Proches », « Secouristes », « Professionnels de santé », « Autres » (Annexe 1). Il n'y a pas de case « Pas de témoin » à cocher. On peut donc penser que la case « Autres » était cochée par défaut en l'absence de témoin. A l'inverse dans la fiche de recueil du registre CARES, le choix est binaire entre « witnessed

arrest » (présence de témoin) et « unwitnessed arrest » (absence de témoin) (Annexe 3).

Dans notre étude, le taux de réanimation par un témoin des patients de moins de 18 ans était compris entre 56 et 57%. Ce résultat est plus élevé que celui de l'étude de Nitta et al. où 41% des 740 enfants de moins de 18 ans victimes d'ACEH à Osaka entre 1999 et 2006 étaient réanimés par un témoin (35). De même, dans notre étude 51% des adultes de moins de 65 ans étaient réanimés par un témoin alors que dans l'étude de Wissenberg et al. réalisée au Danemark entre 2001 et 2011, 45% des 7 227 adultes de moins de 65 ans étaient réanimés par un témoin (15).

Cette différence peut s'expliquer par les périodes des études. En effet, notre étude est la plus récente et l'étude de Wissenberg et al. a montré que le taux de réanimation par un témoin au Danemark a doublé entre 2001 et 2010 (42). Cette augmentation peut être attribuée aux différents programmes nationaux de gestion de l'arrêt cardiaque mis en place au Danemark. Ces initiatives comportent la formation obligatoire des élèves d'écoles élémentaires (depuis 2005) et des candidats aux permis de conduire (depuis 2006) aux gestes de premiers secours, le programme national d'amélioration des conseils téléphoniques de RCP aux témoins d'arrêts cardiaques et l'augmentation du nombre des DAE (42).

De plus, nos résultats montrent que la réalisation d'une RCP par le témoin est associée à une meilleure survie à J30 (OR = 1.38, IC 95% [1.05-1.81]). Ce résultat est concordant avec la littérature (39,43). Cela démontre l'importance de former la population aux gestes élémentaires de survie (GES). D'autant plus, qu'une étude française a montré que lorsqu'un témoin avait une formation aux GES, il entreprenait une RCP immédiate dans 81% des cas, alors qu'un témoin non formé au GES entreprenait une RCP immédiate dans 34% des cas ( $p < 0.001$ ) (41). La survie à la sortie de l'hôpital était de 25% dans le groupe de patients dont le témoin était initié aux GES contre 8% dans le groupe de patients dont le témoin n'était pas formé ( $p = 0.02$ ) (41).

Dans notre étude le DAE était utilisé par les témoins chez 7% des enfants, 16% des adolescents et 14% des adultes. Aux Etats-Unis, l'étude de Mc Nally et al. qui comptait 28 289 patients victimes d'ACEH entre 2005 et 2010, montrait un taux

d'utilisation du DAE par le témoin de 4,1%. Il a été montré dans plusieurs études que l'utilisation du DAE par le témoin augmentait la survie (43–46). Une étude américaine montrait que le taux de survie après un ACEH d'origine non traumatique était de 7% dans la population globale et passait à 24% lorsque le témoin avait utilisé un DAE (44). En France, le ministère de la santé a mis en place un « programme national d'accès par le public à la défibrillation » par le décret du 4 mai 2007 : « *Toute personne, même non médecin, est habilitée à utiliser un défibrillateur automatisé externe* » (47). L'arrêté du 6 novembre 2009 précise les conditions de formation de la population à l'utilisation du défibrillateur (48). Il doit s'agir d'une formation courte (1 heure maximum), en petit groupe, avec apprentissage pratique de la séquence « Appeler, Masser, Défibriller » (48). Il pourrait être intéressant de comparer l'utilisation du DAE par les témoins entre 2011 et 2015 pour évaluer l'impact des campagnes de sensibilisation à l'utilisation du DAE.

Dans notre cohorte, le taux de rythme initial choquable était de 7% pour les adolescents et 10% pour les adultes. Ces résultats sont inférieurs à ceux retrouvés dans la littérature. En effet, dans l'étude japonaise Nitta et al. et dans l'étude suédoise de Herlitz et al. qui concernaient respectivement 108 et 148 adolescents âgés de 13 à 17 ans, les taux de rythmes choquables étaient de 18 et 23% (16,35). De même, chez les adultes, l'étude de Herlitz et al. qui comptait 11 977 adultes âgés de 18 à 64 ans montrait 17 à 35% de rythmes choquables en fonction de l'âge (17% pour les 18-35 ans et 35% pour les 36-64 ans)(16). Ces différences peuvent s'expliquer par les différences d'organisation des services d'urgences extrahospitalières entre la France, la Suède et le Japon. Dans notre étude, le rythme initial était celui enregistré par le SMUR alors que dans l'étude japonaise de Nitta et al. et dans l'étude suédoise de Herlitz et al. il était enregistré par les « EMS personnel » (Emergency Medical Service personnel) qui sont les premiers intervenants sur place (35,49,50)

Cela a 2 conséquences :

- D'une part, dans notre étude le SMUR arrivait après les Sapeurs-Pompiers. Il est donc possible qu'une partie des patients qui avaient initialement un rythme choquable avaient une activité cardiaque spontanée lors de l'enregistrement du rythme suite à un choc électrique externe réalisé par les Sapeurs-Pompiers.

- D'autre part, dans notre étude le rythme était enregistré plus tardivement que dans les autres (17 à 18 minutes après le premier appel contre 7 minutes dans celle de Nitta et al. et 6 à 7 minutes dans celle de Herlitz et al.) (16,35). Or, il est connu qu'un rythme initial choquable peut se détériorer en asystolie au moment de l'enregistrement (10,46,51). Une étude américaine a montré que lorsqu'un DAE était utilisé précocement par le témoin, le taux de rythme choquable était de 59% (44).

Dans notre étude, la cause des ACEH était présumée cardiaque chez 2% des adolescents et 18% des adultes. Ces chiffres sont inférieurs à ceux retrouvés dans la littérature. En effet, dans les études de Nitta et al. et Herlitz et al. le pourcentage d'ACEH d'étiologie cardiaque chez les adolescents âgés de 13 à 17 ans était respectivement de 25 et 20% (16,35). De même, dans l'étude de Herlitz et al. 15% des patients âgés de 18 à 34 ans (n = 1 235) et 61% des patients âgés de 35 à 64 ans (n = 10 742) avaient un ACEH d'origine cardiaque (16). Cette différence peut s'expliquer par un biais de classement. En effet, dans l'étude de Nitta et al. les ACEH étaient présumés d'origine cardiaque sauf s'ils étaient causés par un traumatisme, une noyade, une asphyxie, une intoxication, un saignement ou une autre cause non cardiaque (35). Ce classement correspond aux recommandations d'Utstein de 2004 (1). D'après cette définition, les ACEH d'origine indéterminée devraient être considérés comme présumés d'origine cardiaque. Or dans notre étude, 33% des ACEH des adolescents et 47% des ACEH des adultes étaient classés dans « Autre cause ».

Dans notre étude, quel que soit le groupe d'âge, un rythme initial choquable était un facteur de bon pronostic. Des résultats similaires ont été retrouvés dans la littérature. Par exemple, dans l'étude de Fukuda et al. qui comptait 605 505 patients adultes (> 18 ans) victimes d'ACEH au Japon entre 2005 et 2010, la survie à 1 mois était meilleure chez les patients avec un rythme choquable (OR = 6,67, IC 95% [6,46 – 6,88] (17). De même chez les enfants, l'étude de Jayaram et al. comportant 1 960 enfants de moins de 18 ans inclus dans le registre américain de l'arrêt cardiaque (CARES) entre 2005 et 2013 montrait une meilleure survie à la sortie de l'hôpital en cas de rythme initial choquable (OR 5,51, IC 95% [3,86 – 7,87] (20).

Une des limites de notre étude est le nombre de données manquantes concernant les variables « horaires » (Délai d'arrivée des pompiers, délai d'arrivée du SMUR, délai d'intubation, délai du 1<sup>er</sup> choc...). A l'exception de la durée du Low Flow qui est une donnée obligatoire, les données manquantes pour ces variables étaient comprises entre 20 et 80%.

Par ailleurs dans notre étude, nous n'avions pas de détails sur l'équipe SMUR qui intervenait (SMUR pédiatrique ou adulte). Depuis 2015, cette donnée a été rajoutée dans la fiche d'intervention SMUR. Il pourrait être intéressant de comparer la prise en charge et la survie des enfants victimes d'ACEH en fonction du type de SMUR.

Un des points forts de notre étude est la quasi exhaustivité des données. En effet, à l'heure actuelle 90% des SMUR français (Métropole et DOM-TOM) participent au registre RéAC. La population pédiatrique était importante (900 patients). De plus, il s'agit de la première étude française avec les données pédiatriques du registre RéAC.

## CONCLUSION

A partir des données du Registre électronique de l'Arrêt Cardiaque (RéAC) en France, cette étude a permis d'analyser les caractéristiques des arrêts cardiaques des enfants, des adolescents (définis par le début de la puberté) et des adultes de moins de 65 ans. Nos résultats montrent des différences significatives de caractéristiques épidémiologiques, de prise en charge et de survie entre ces classes d'âge.

Il serait intéressant d'analyser l'adéquation entre les recommandations ERC (European Resuscitation Council) et la prise en charge des patients en fonction de leur classe d'âge. Afin de pouvoir réaliser ce travail, il serait nécessaire d'ajouter certaines variables à la fiche de recueil RéAC.



## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Jacobs I, Nadkarni V, Outcomes the ITF on CA and CR, Participants C, Bahr J, Berg RA, et al. Cardiac Arrest and Cardiopulmonary Resuscitation Outcome Reports Update and Simplification of the Utstein Templates for Resuscitation Registries: A Statement for Healthcare Professionals From a Task Force of the International Liaison Committee on Resuscitation (American Heart Association, European Resuscitation Council, Australian Resuscitation Council, New Zealand Resuscitation Council, Heart and Stroke Foundation of Canada, InterAmerican Heart Foundation, Resuscitation Councils of Southern Africa). *Circulation*. 2004 Nov 23;110(21):3385–97.
2. Berdowski J, Berg RA, Tijssen JGP, Koster RW. Global incidences of out-of-hospital cardiac arrest and survival rates: Systematic review of 67 prospective studies. *Resuscitation*. 2010 Nov;81(11):1479–87.
3. Atwood C, Eisenberg MS, Herlitz J, Rea TD. Incidence of EMS-treated out-of-hospital cardiac arrest in Europe. *Resuscitation*. 2005 Oct;67(1):75–80.
4. McNally B, Robb R, Mehta M, Vellano K, Valderrama AL, Yoon PW, et al. Out-of-hospital cardiac arrest surveillance --- Cardiac Arrest Registry to Enhance Survival (CARES), United States, October 1, 2005--December 31, 2010. *Morb Mortal Wkly Rep Surveill Summ Wash DC 2002*. 2011 Jul 29;60(8):1–19.
5. Nicolas G, Lecomte D. [Sudden cardiac death in adults. Epidemiology]. *Bull Académie Natl Médecine*. 1999;183(8):1573–9; discussion 1579–80.
6. Ferrières J, Arveiler D, Amouyel P, Ruidavets JB, Haas B, Montaye M, et al. [Epidemiology of sudden coronary death in France (1985-1982)]. *Arch Mal Coeur Vaiss*. 1997 Apr;90(4):483–7.
7. Kouwenhoven WB, Jude JR, Knickerbocker GG. Closed-chest cardiac massage. *JAMA*. 1960 Jul 9;173:1064–7.
8. Linde LM. Detection and Treatment of Cardiac Arrest in the Home. *Calif Med*. 1961 Nov;95(5):311–2.
9. Cummins RO, Ornato JP, Thies WH, Pepe PE. Improving survival from sudden cardiac arrest: the “chain of survival” concept. A statement for health professionals from the Advanced Cardiac Life Support Subcommittee and the Emergency Cardiac Care Committee, American Heart Association. *Circulation*. 1991 May;83(5):1832–47.
10. 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*. 2015 Oct;95:81–99.
11. Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Part 9: pediatric basic life support. The American Heart Association in

- collaboration with the International Liaison Committee on Resuscitation. *Circulation*. 2000 Aug 22;102(8 Suppl):I253–90.
12. American Heart Association. 2005 American Heart Association (AHA) guidelines for cardiopulmonary resuscitation (CPR) and emergency cardiovascular care (ECC) of pediatric and neonatal patients: pediatric basic life support. *Pediatrics*. 2006 May;117(5):e989–1004.
  13. Part 3: Overview of CPR. *Circulation*. 2005 Dec 13;112(24 suppl):IV – 12 – IV – 18.
  14. Biarent D, Bingham R, Eich C, López-Herce J, Maconochie I, Rodríguez-Núñez A, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 6. Paediatric life support. *Resuscitation*. 2010 Oct;81(10):1364–88.
  15. Wissenberg M, Folke F, Hansen CM, Lippert FK, Kragholm K, Risgaard B, et al. Survival After Out-of-Hospital Cardiac Arrest in Relation to Age and Early Identification of Patients With Minimal Chance of Long-Term Survival. *Circulation*. 2015 May 5;131(18):1536–45.
  16. Herlitz J, Svensson L, Engdahl J, Gelberg J, Silfverstolpe J, Wisten A, et al. Characteristics of cardiac arrest and resuscitation by age group: an analysis from the Swedish Cardiac Arrest Registry. *Am J Emerg Med*. 2007 Nov;25(9):1025–31.
  17. Fukuda T, Ohashi-Fukuda N, Matsubara T, Doi K, Kitsuta Y, Nakajima S, et al. Trends in Outcomes for Out-of-Hospital Cardiac Arrest by Age in Japan: An Observational Study. *Medicine (Baltimore)*. 2015 Dec;94(49):e2049.
  18. Kitamura T, Iwami T, Kawamura T, Nagao K, Tanaka H, Hiraide A, et al. Nationwide public-access defibrillation in Japan. *N Engl J Med*. 2010 Mar 18;362(11):994–1004.
  19. Cummins RO, Chamberlain DA, Abramson NS, Allen M, Baskett PJ, Becker L, et al. Recommended guidelines for uniform reporting of data from out-of-hospital cardiac arrest: the Utstein Style. A statement for health professionals from a task force of the American Heart Association, the European Resuscitation Council, the Heart and Stroke Foundation of Canada, and the Australian Resuscitation Council. *Circulation*. 1991 Aug;84(2):960–75.
  20. Jayaram N, McNally B, Tang F, Chan PS. Survival After Out-of-Hospital Cardiac Arrest in Children. *J Am Heart Assoc*. 2015 Oct;4(10):e002122.
  21. Winkel BG, Risgaard B, Sadjadieh G, Bundgaard H, Haunsø S, Tfelt-Hansen J. Sudden cardiac death in children (1-18 years): symptoms and causes of death in a nationwide setting. *Eur Heart J*. 2014 Apr;35(13):868–75.
  22. Hubert H, Tazarourte K, Wiel E, Zitouni D, Vilhelm C, Escutnaire J, et al. Rationale, methodology, implementation, and first results of the French out-of-hospital cardiac arrest registry. *Prehospital Emerg Care Off J Natl Assoc EMS Physicians Natl Assoc State EMS Dir*. 2014 Dec;18(4):511–9.
  23. Gueugniaud P-Y, Bertrand C, Savary D, Hubert H. [Cardiac arrest in France: Why a national register?]. *Presse Médicale Paris Fr* 1983. 2011 Jun;40(6):634–8.
  24. Semiz S, Kurt F, Kurt DT, Zencir M, Sevinç O. Pubertal development of Turkish

- children. *J Pediatr Endocrinol Metab JPEM*. 2008 Oct;21(10):951–61.
25. Aksglaede L, Sørensen K, Petersen JH, Skakkebaek NE, Juul A. Recent decline in age at breast development: the Copenhagen Puberty Study. *Pediatrics*. 2009 May;123(5):e932–9.
  26. Biro FM, Greenspan LC, Galvez MP, Pinney SM, Teitelbaum S, Windham GC, et al. Onset of breast development in a longitudinal cohort. *Pediatrics*. 2013 Dec;132(6):1019–27.
  27. Danubio ME, De Simone M, Vecchi F, Amicone E, Altobelli E, Gruppioni G. Age at menarche and age of onset of pubertal characteristics in 6-14-year-old girls from the Province of L'Aquila (Abruzzo, Italy). *Am J Hum Biol Off J Hum Biol Counc*. 2004 Aug;16(4):470–8.
  28. Herman-Giddens ME, Slora EJ, Wasserman RC, Bourdony CJ, Bhapkar MV, Koch GG, et al. Secondary sexual characteristics and menses in young girls seen in office practice: a study from the Pediatric Research in Office Settings network. *Pediatrics*. 1997 Apr;99(4):505–12.
  29. Juul A, Teilmann G, Scheike T, Hertel NT, Holm K, Laursen EM, et al. Pubertal development in Danish children: comparison of recent European and US data. *Int J Androl*. 2006 Feb;29(1):247–55; discussion 286–90.
  30. Sun SS, Schubert CM, Chumlea WC, Roche AF, Kulin HE, Lee PA, et al. National estimates of the timing of sexual maturation and racial differences among US children. *Pediatrics*. 2002 Nov;110(5):911–9.
  31. Papadimitriou A, Douros K, Kleanthous K, Papadimitriou DT, Attilakos A, Fretzayas A. Pubertal maturation of contemporary Greek boys: no evidence of a secular trend. *J Adolesc Health Off Publ Soc Adolesc Med*. 2011 Oct;49(4):434–6.
  32. Herman-Giddens ME, Steffes J, Harris D, Slora E, Hussey M, Dowshen SA, et al. Secondary sexual characteristics in boys: data from the Pediatric Research in Office Settings Network. *Pediatrics*. 2012 Nov;130(5):e1058–68.
  33. Sørensen K, Aksglaede L, Petersen JH, Juul A. Recent changes in pubertal timing in healthy Danish boys: associations with body mass index. *J Clin Endocrinol Metab*. 2010 Jan;95(1):263–70.
  34. De Simone M, Danubio ME, Amicone E, Verrotti A, Gruppioni G, Vecchi F. Age of onset of pubertal characteristics in boys aged 6-14 years of the Province of L'Aquila (Abruzzo, Italy). *Ann Hum Biol*. 2004 Aug;31(4):488–93.
  35. Nitta M, Iwami T, Kitamura T, Nadkarni VM, Berg RA, Shimizu N, et al. Age-specific differences in outcomes after out-of-hospital cardiac arrests. *Pediatrics*. 2011 Oct;128(4):e812–20.
  36. Katz D, Shore S, Bandle B, Niermeyer S, Bol KA, Khanna A. Sudden infant death syndrome and residential altitude. *Pediatrics*. 2015 Jun;135(6):e1442–9.
  37. Möllborg P, Wennergren G, Almqvist P, Alm B. Bed sharing is more common in sudden infant death syndrome than in explained sudden unexpected deaths in infancy. *Acta*

- Paediatr Oslo Nor 1992. 2015 Aug;104(8):777–83.
38. Hakeem GF, Oddy L, Holcroft CA, Abenhaim HA. Incidence and determinants of sudden infant death syndrome: a population-based study on 37 million births. *World J Pediatr WJP*. 2015 Feb;11(1):41–7.
  39. Maeda T, Kamikura T, Tanaka Y, Yamashita A, Kubo M, Takei Y, et al. Impact of bystander-performed ventilation on functional outcomes after cardiac arrest and factors associated with ventilation-only cardiopulmonary resuscitation: A large observational study. *Resuscitation*. 2015 Jun;91:122–30.
  40. Johnson MA, Grahan BJH, Haukoos JS, McNally B, Campbell R, Sasson C, et al. Demographics, bystander CPR, and AED use in out-of-hospital pediatric arrests. *Resuscitation*. 2014 Jul;85(7):920–6.
  41. Wissenberg M, Lippert FK, Folke F, Weeke P, Hansen CM, Christensen EF, et al. Association of national initiatives to improve cardiac arrest management with rates of bystander intervention and patient survival after out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA*. 2013 Oct 2;310(13):1377–84.
  42. Malta Hansen C, Kragholm K, Pearson DA, Tyson C, Monk L, Myers B, et al. Association of Bystander and First-Responder Intervention With Survival After Out-of-Hospital Cardiac Arrest in North Carolina, 2010-2013. *JAMA*. 2015 Jul 21;314(3):255–64.
  43. Zamparini G, Buléon C, Bonnieux D, De Facq Regent H, Oriot G, Rebet O, et al. [Epidemiology of out-of-hospital sudden cardiac arrest in « Basse-Normandie » according to RéAC registry]. *Ann Fr Anesthésie Réanimation*. 2014 Dec;33(12):648–54.
  44. Weisfeldt ML, Sitlani CM, Ornato JP, Rea T, Aufderheide TP, Davis D, et al. Survival After Application of Automatic External Defibrillators Before Arrival of the Emergency Medical System. *J Am Coll Cardiol*. 2010 Apr 20;55(16):1713–20.
  45. Nakahara S, Tomio J, Ichikawa M, Nakamura F, Nishida M, Takahashi H, et al. Association of Bystander Interventions With Neurologically Intact Survival Among Patients With Bystander-Witnessed Out-of-Hospital Cardiac Arrest in Japan. *JAMA*. 2015 Jul 21;314(3):247–54.
  46. Winkle RA. The effectiveness and cost effectiveness of public-access defibrillation. *Clin Cardiol*. 2010 Jul;33(7):396–9.
  47. Code de la santé publique | Legifrance [Internet]. [cited 2016 Jun 3]. Available from: <https://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do?idSectionTA=LEGISCTA000006191032&cidTexte=LEGITEXT000006072665>
  48. Arrêté du 6 novembre 2009 relatif à l'initiation des personnes non médecins à l'utilisation des défibrillateurs automatisés externes.
  49. Krüger AJ, Skogvoll E, Castrén M, Kurola J, Lossius HM, ScanDoc Phase 1a Study Group. Scandinavian pre-hospital physician-manned Emergency Medical Services--same concept across borders? *Resuscitation*. 2010 Apr;81(4):427–33.
  50. Strömsöe A, Svensson L, Axelsson ÅB, Claesson A, Göransson KE, Nordberg P, et al.

- Improved outcome in Sweden after out-of-hospital cardiac arrest and possible association with improvements in every link in the chain of survival. *Eur Heart J.* 2015 Apr 7;36(14):863–71.
51. Waalewijn RA, Nijpels MA, Tijssen JG, Koster RW. Prevention of deterioration of ventricular fibrillation by basic life support during out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation.* 2002 Jul;54(1):31–6.

# ANNEXES

## Annexe 1 : Fiche d'intervention des SMUR

(Les Items surligné de gris sont obligatoires)

Inclusion dans le(s) protocole(s) suivant(s) :

.....  
.....  
.....



### Observation Médicale de l'Arrêt Cardiaque

SAMU départemental : [ ][ ][ ]



Intervention n° : .....  
Date : ..... / ..... / .....  
Nom du patient : .....



**3.5 Défibrillation avant l'arrivée du SMUR**

Présence DEA/DSA Oui Non

Par témoin / Grand Public	Par premier intervenant
Util. DEA/DSA <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Choc(s) délivrés <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Nb choc(s)  _ _	Util. DEA/DSA <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Choc(s) délivrés <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Nb choc(s)  _ _

Position des électrodes correcte Oui Non    Formation témoin:  Non  < 3H  > 3H    Pb technique Oui Non

**4. Prise en charge SMUR**

Rythme initial : Asystole    Rythme sans poulx    Fibrillation Ventriculaire / TV sans poulx    Activité spontanée  
Réanimation SMUR Oui Non    Gaspés Oui Non    Rigidité cadavérique Oui Non

**Observation clinique :**

**Personne à prévenir :**  
Nom : ..... Prénom : ..... N°Tel : |\_|\_|\_|\_|\_|\_|\_|\_|\_|\_|\_|\_|

MCE Oui Non    MCE automatique Oui Non    RCP réalisée devant la famille Oui Non  
Nombre de CEE : |\_|\_|    Type de chocs : Biphasique    Monophasique  
Energie du 1<sup>er</sup> choc :     <49 J     50-99 J     100-149 J     150-199 J     200-300 J     >300 J  
Energie du dernier choc :     <49 J     50-99 J     100-149 J     150-199 J     200-300 J     >300 J

**4.1 Ventilation**

IOT+BAVU    IOT+VAC (volume assisté contrôlé)    ICO/Boussignac    Masque    Autre  
Heure d'IOT : |\_|\_| h |\_|\_| min    Intubation impossible Oui Non    Inhalation Oui Non  
Valeur maxi EtCO2 pendant RCP : |\_|\_| mmHg

**4.2 Injection / Perfusion**

IV Périphérique    Intra-osseuse    IV centrale    Endotrachéale  
Heure 1<sup>ère</sup> injection d'adrénaline (SMUR) : |\_|\_| h |\_|\_| min  
Nombre d'injections d'adrénaline : |\_|\_|    Dose totale d'adrénaline : |\_|\_| mg OU |\_|\_|\_|\_| µg  
Nombre d'injections d'amiodarone : |\_|\_|    Dose totale d'amiodarone : |\_|\_|\_| mg

Fibrinolytique, si oui lequel : ..... dose : .....    Aspirine    Bicarbonates    Atropine  
Autres : .....    Protocole scientifique SMUR (recherche clinique) : si oui lequel : .....

Hypothermie induite Oui Non

Expansion volémique : <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Cristalloïdes, volume total :  _ _ _ _  ml <input type="checkbox"/> Colloïdes, volume total :  _ _ _ _  ml	Amines au PSE <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Adrénaline <input type="checkbox"/> Noradrénaline <input type="checkbox"/> Autre : .....	Transfusion PSL <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non PGR :  _ _ _  Hémoque :  _ _ _  g/dL
---	--	--

**4.3 Si hémorragie**

Packing    Compression    Garrot    Hémostase chirurgicale    Hémostase efficace

**4.4 Abords du thorax**

Décompression    Thoracostomie / Drainage unilatéral    Thoracostomie / Drainage bilatéral  
Thoracotomie de sauvetage



**4.5 RACS (pouls perçu > 1min) :  Oui  Non**

Dextro : |\_|,|\_| g/L ou |\_|\_|,|\_| mmol/L

Température : |\_|\_|,|\_| °C

Avant le transport									
Heure hh : mm	:	:	:	:	:	:	:	:	:
FC (bpm)									
PAS/PAD (mmHg)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
SPO2 (%)									
EtCO2 (mmHg)									
<i>Paramètre libre</i>									
<i>Paramètre libre</i>									

**4.6 Décès :  Oui  Non**  Certificat de décès  Information donnée à la famille  Obstacle médico-légal  
 Directives anticipées d'abstention de RCP :  Oui  Non

**4.7 Etat neurologique avant transport**

GCS |\_|\_| Sédatation  Oui  Non Pupilles : symétriques  Oui  Non réactives  Oui  Non

**5. Transport**

Patient transporté  Oui  Non Si oui,  transport terrestre  transport aérien

**5.1 Transport à cœur arrêté (sous MCE)  Oui  Non**  MCE manuel  MCE automatique

**5.2 Etat hémodynamique :** Stable  Oui  Non Remplissage  Oui  Non Transfusion  Oui  Non

Pendant le transport									
Heure hh : mm	:	:	:	:	:	:	:	:	:
FC (bpm)									
PAS/PAD (mmHg)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
SPO2 (%)									
EtCO2 (mmHg)									
<i>Paramètre libre</i>									
<i>Paramètre libre</i>									

**6. Admission**

RACS  Décédé  MCE manuel  MCE Automatique

Amines au PSE  Oui  Non

Etat neurologique : GCS |\_|\_| Sédatation  Oui  Non Pupilles : symétriques  Oui  Non réactives  Oui  Non

**6.1 Paramètres à l'arrivée**

PAS/PAD |\_|\_|\_|/|\_|\_| mmHg **OU**  Non prenable EtCO2 |\_|\_| mmHg SpO2 |\_|\_|\_| %  
 Température |\_|\_|,|\_| °C Hb |\_|\_|\_| g/dL Dextro |\_|,|\_| g/L ou |\_|\_|,|\_| mmol/L

**6.2 Prise en charge immédiate (si traumatique ou chirurgical)**

- Ponction/ Exsufflation  Embolisation
- Thoracostomie / Drainage  Chirurgie hémostase
- Thoracotomie  Autre : .....

**CENTRE RECEVEUR:** ..... **NOM DU SERVICE RECEVEUR :** .....  
**MEDECIN RECEVEUR :** ..... Heure d'arrivée dans le service receveur : |\_|\_| h |\_|\_| min

<input type="checkbox"/> SAUV (salle d'accueil des urgences vitales)	<input type="checkbox"/> Bloc	<input type="checkbox"/> Radiologie	<input type="checkbox"/> Réa Cardio	<input type="checkbox"/> Réa Pédiatrique	<input type="checkbox"/> ECMO
<input type="checkbox"/> Réa Autre	<input type="checkbox"/> USIC	<input type="checkbox"/> SSPI/SC (salle de soins post-interventionnelle / soins continus)	<input type="checkbox"/> Coronarographie	<input type="checkbox"/> Filière DDAC	

## Annexe 2 : Diagrammes des points de modalité

Diagramme des points de modalité des enfants

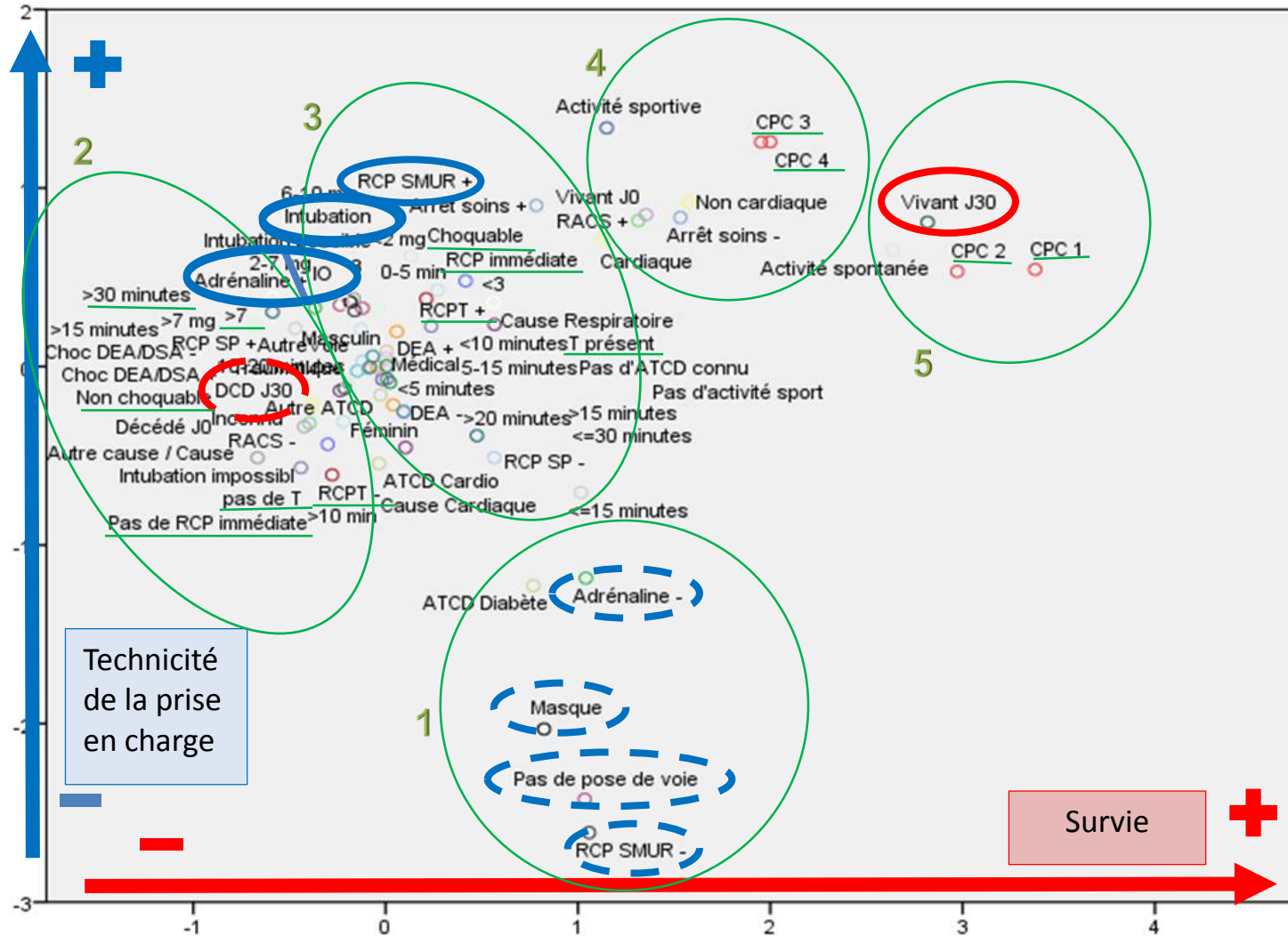


Diagramme des points de modalité des adolescents

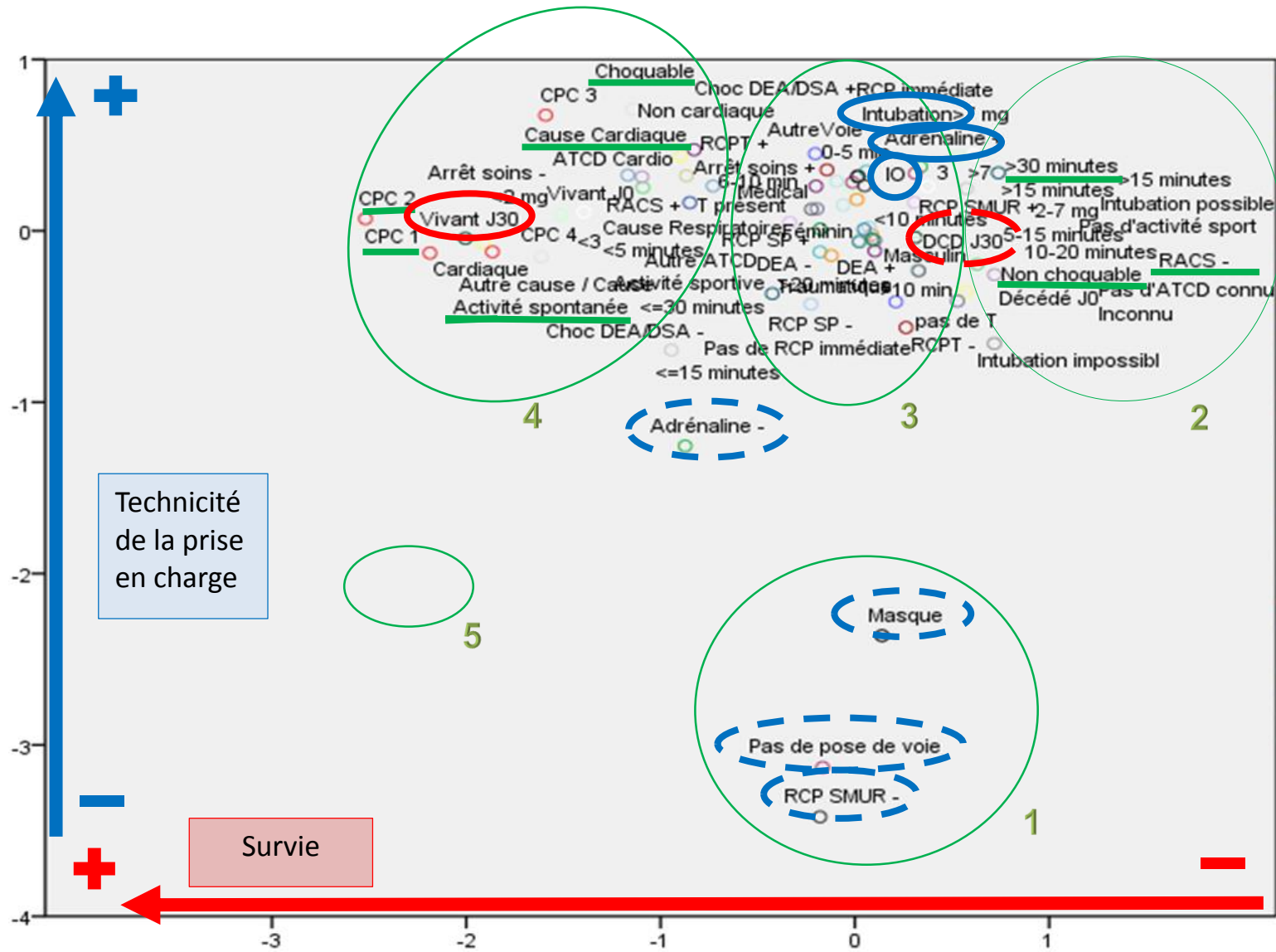
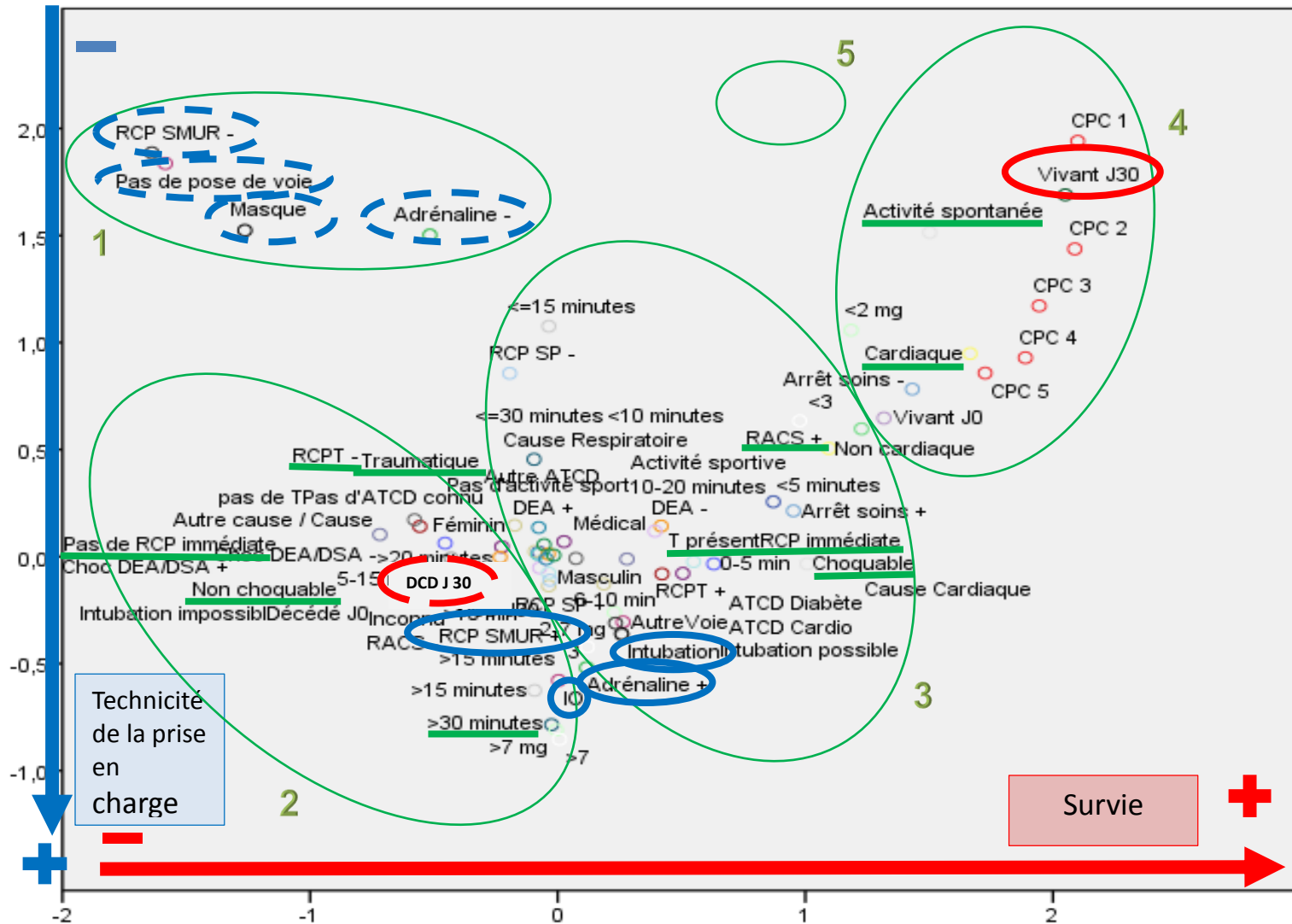


Diagramme des points de modalité des adultes



### Annexe 3 : Feuille de recueil de données du registre CARES

## Cardiac Arrest Registry

---

**Part A: Demographic Information**

1 - Street Address (Where Arrest Occurred) [Grid]

1 - City [Grid]      1 - State [Grid]      1 - Zip Code [Grid]

2 - First Name [Grid]      3 - Last Name [Grid]

4 - Age [Grid]      5 - Date of Birth [Grid]      6 - Gender [Grid]      7 - Race/Ethnicity [Grid]

Days     
  Months     
  Years     
  Male     
  Female     
  American-Indian/Alaska     
  Asian     
  Black/African-American     
  Hispanic/Latino     
  Native Hawaiian/Pacific Islander     
  Unknown     
  White

---

**Part B: Run Information**

8 - Date of Arrest [Grid]      9 - Call # [Grid]

10 - Fire/First Responder [Grid]      11 - Destination Hospital [Grid]

---

**Arrest Information**

12 - Location Type

<input type="checkbox"/> Home/Residence	<input type="checkbox"/> Recreation/Sport	13 - Arrest Witnessed      14 - Arrest After Arrival of 911 Responder <input type="checkbox"/> Witnessed Arrest <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> Unwitnessed Arrest <input type="checkbox"/> No	15 - Presumed Cardiac Arrest Etiology <input type="checkbox"/> Presumed Cardiac Etiology <input type="checkbox"/> Trauma <input type="checkbox"/> Respiratory <input type="checkbox"/> Drowning <input type="checkbox"/> Electrocution <input type="checkbox"/> Other
<input type="checkbox"/> Public Building	<input type="checkbox"/> Industrial Place		
<input type="checkbox"/> Street/Hwy	<input type="checkbox"/> Farm		
<input type="checkbox"/> Nursing Home	<input type="checkbox"/> Mine / Quarry		
<input type="checkbox"/> Residence/Institution	<input type="checkbox"/> Jail		
<input type="checkbox"/> Physician Office/Clinic	<input type="checkbox"/> Airport		
<input type="checkbox"/> Educational Inst.	<input type="checkbox"/> Other		
<input type="checkbox"/> Hospital			

---

**Resuscitation Information**

16 - Resuscitation Attempted by 911 Responder  
 Yes       No

17 - Was an AED Used During Resuscitation  
 Yes       No       AED Present but not Used       AED Malfunctioned

18 - Who First Applied Monitor/Defibrillator, AED  
 Not Applicable       Lay Person       Lay Person Family Member       Lay Person Medical Provider       First Responder       Responding EMS Personnel

19 - Who Initiated CPR  
 Not Applicable       Lay Person       Lay Person Family Member       Lay Person Medical Provider       First Responder       Responding EMS Personnel

# Of AED Shocks [Grid]      # Of Manual Shocks [Grid]

---

**First Cardiac Arrest Rhythm of Patient and ROSC Information**

20 - First Arrest Rhythm of Patient  
 Ventricular Fibrillation       Ventricular Tachycardia       Asystole       Idioventricular/PEA       Unknown Shockable Rhythm       Unknown Unshockable Rhythm

21 - ROSC  
 Yes       No

22 - Sustained ROSC  
 Yes       No

23 - Out of Hospital Disposition  
 Resuscitation not initiated at scene due to obvious signs of death, DNR, resuscitation considered futile, or resuscitation is not required  
 Resuscitation terminated at scene due to medical control order, protocol/policy requirements completed  
 Transported to Hospital with or without ROSC

24 - End of the Event  
 Dead in Field       Pronounced Dead in ED       Ongoing Resuscitation in ED

---

**Hypothermia Information**

25 - Was hypothermia care provided in the field  
 Yes       No

26 - When was hypothermia care initiated  
 During Resuscitation       After Resuscitation

---

**Hospital Information**

27 - Emergency Room Outcome  
 Resuscitation terminated in ED       Admitted to ICU/CCU       Admitted to floor       Transferred to another acute care facility from the ED

28 - Hospital Outcome  
 Died in the hospital       Discharged alive       Transferred to another acute care hospital       Patient has not been disposed

29 - Discharge From The Hospital  
 Home/Residence       Rehabilitation facility       Skilled Nursing Facility/Hospice

30 - Neurological Outcome At Discharge From Hospital  
 Good Cerebral Performance       Moderate Cerebral Performance       Severe Cerebral Performance       Coma, vegetative state

---

31 - Was hypothermia care initiated/continued in the hospital  
 Yes       No

SH3001 (1 of 1), Rev 3, 04/08      Copyright 2008 Sansio      (Page 1)

Source : [https://mycares.net/sitepages/uploads/2015/CARES%20Elements%20\(Required%20only\).pdf](https://mycares.net/sitepages/uploads/2015/CARES%20Elements%20(Required%20only).pdf)

**AUTEUR : PRIVAT**

**Elodie**

**Date de Soutenance : 1<sup>er</sup> juillet 2016**

**Titre de la Thèse : Arrêt cardiaque extrahospitalier : Données issues du registre RéAC avec analyse descriptive et facteurs pronostiques de survie selon les catégories d'âge**

**Thèse - Médecine - Lille 2016**

**Cadre de classement : Pédiatrie**

**DES + spécialité : Pédiatrie**

**Mots-clés : Arrêt cardiaque extrahospitalier – Puberté - Pédiatrie**

**Introduction :** L'arrêt cardiaque extrahospitalier (ACEH) est une urgence absolue et son pronostic est très défavorable. Il existe des recommandations pédiatriques et des recommandations adultes pour la prise en charge des arrêts cardiaques. Depuis 2005, les recommandations adultes s'appliquent à partir du début de la puberté. L'objectif principal était de décrire les caractéristiques épidémiologiques et le devenir des patients victimes d'ACEH en tenant compte de la puberté. L'objectif secondaire était de déterminer les facteurs pronostiques de survie à J30.

**Matériel et Méthodes :** Tous les patients âgés de moins de 65 ans, victimes d'ACEH entre le 1er juillet 2011 et le 1er septembre 2015 pris en charge par un SMUR participant au Registre électronique de l'Arrêt Cardiaque (RéAC) en France étaient inclus. Les patients étaient divisés en 3 groupes : Patients non pubères : (nommés « Enfants » : Filles de 0 à 9 ans, Garçons de 0 à 11 ans), Patients pubères (nommés « Adolescents » : Filles de 10 à 17 ans et Garçons de 12 à 17 ans) et Adultes (Femmes et Hommes de 18 à 64 ans). Le groupe « Adolescents » était comparé successivement au groupe « Enfants » et au groupe « Adultes »

**Résultats :** 644 enfants, 256 adolescents et 16 566 adultes de moins de 65 ans ont été inclus. Les ACEH des adolescents survenaient plus souvent sur la voie publique (30%) ou dans les lieux publics (15%) et étaient plus souvent traumatiques (46%) que ceux des enfants et des adultes. Les causes respiratoires étaient plus fréquentes chez les enfants (27%) que chez les adolescents (18%). Le taux de rythme choquable augmentait avec l'âge (respectivement 3%, 7% et 10% pour les enfants, les adolescents et les adultes). La survie à J30 était meilleure chez les adolescents (12%) que chez les enfants (7%) et les adultes (8%). Dans les 3 groupes étudiés, un rythme initial choquable était un facteur de survie à J30 (respectivement OR = 18,97, IC 95% [3,84-93,78], OR = 29,51, IC 95% [8,02-108,64] et OR = 14,11, IC 95% [11,39-17,48] pour les enfants, les adolescents et les adultes).

**Conclusion :** Les adolescents et les adultes avaient plus souvent un rythme choquable que les enfants. Les adolescents avaient une meilleure survie à J30 que les autres groupes.

**Composition du Jury :**

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

**Assesseurs :** Monsieur le Professeur F. DUBOS, Monsieur le Professeur H. HUBERT

**Directeur de Thèse :** Monsieur le Professeur S. LETEURTRE