

UNIVERSITE DE LIMOGES

FACULTE DE MEDECINE



ANNEE 2009

THESE N° 3.166/1

EPIDEMIOLOGIE ET PRISE EN CHARGE DES ARRETS CARDIO-RESPIRATOIRES PAR LE SAMU 87 AU COURS DE L'ANNEE 2008.
(ETUDE RETROSPECTIVE SELON LE STYLE D'UTSTEIN)

THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement le 27 novembre 2009

PAR

Etienne Couty

Né le 6 Mai 1979 à Limoges



EXAMINATEURS DE LA THESE

Mme le Professeur Nathan-Denizot.....Présidente
M. le professeur Gastinne Juge
M. le Professeur Laskar Juge
M. le Professeur Valleix..... Juge
M. le Professeur Virot Juge
Mme le Docteur Brégeaud..... Directrice de Thèse
M. le Docteur Cailloce.....Membre invité

UNIVERSITE DE LIMOGES

FACULTE DE MEDECINE

DOYEN DE LA FACULTE: Monsieur le Professeur VALLEIX Denis

ASSESEURS: Monsieur le Professeur LASKAR Marc
Monsieur le Professeur MOREAU Jean-Jacques
Monsieur le Professeur PREUX Pierre-Marie

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS:

* C.S = Chef de Service

ACHARD Jean-Michel	PHYSIOLOGIE
ADENIS Jean-Paul (C.S)	OPHTALMOLOGIE
ALAIN Sophie	BACTERIOLOGIE, VIROLOGIE
ALDIGIER Jean-Claude (C.S)	NEPHROLOGIE
ARCHAMBEAUD-MOUVEROUX Françoise (C.S)	MEDECINE INTERNE
ARNAUD Jean-Paul (C.S)	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE
AUBARD Yves (C.S)	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE
BEAULIEU Pierre	ANESTHESIOLOGIE ET REANIMATION CHIRURGICALE
BEDANE Christophe (C.S)	DERMATOLOGIE-VENEREOLOGIE
BERTIN Philippe (C.S)	THERAPEUTIQUE

BESSEDE Jean-Pierre (C.S)	OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE
BONNAUD François (C.S)	PNEUMOLOGIE
BONNETBLANC Jean-Marie	DERMATOLOGIE-VENEREOLOGIE
BORDESSOULE Dominique (C.S)	HEMATOLOGIE
CHARISSOUX Jean-Louis	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE
CLAVERE Pierre (C.S)	RADIOTHERAPIE
CLEMENT Jean-Pierre (C.S)	PSYCHIATRIE ADULTES
COGNE Michel (C.S)	IMMUNOLOGIE
COLOMBEAU Pierre	UROLOGIE
CORNU Elisabeth	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIO- VASCULAIRE
COURATIER Philippe	NEUROLOGIE
DANTOINE Thierry	GERIATRIE ET BIOLOGIE DU VIEILLISSEMENT
DARDE Marie-Laure (C.S)	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE
DAVIET Jean-Christophe	MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION
DE LUMLEY WOODYEAR Lionel (Sur 31/08/2011)	PEDIATRIE
DENIS François (Sur 31/08/2011)	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
DESCOTTES Bernard (Sur 31/08/2013)	CHIRURGIE DIGESTIVE
DESSPORT Jean-Claude	NUTRITION
DRUET-CABANAC Michel (C.S)	MEDECINE ET SANTE DU TRAVAIL
DUMAS Jean-Philippe (C.S)	UROLOGIE
DUMONT Daniel (Sur 31/08/2012)	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL
ESSIG Marie	NEPHROLOGIE

NATHAN-DENIZOT Nathalie (C.S)	ANESTHESIOLOGIE ET REANIMATION CHIRURGICALE
PARAF François	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUE
PLOY Marie-Cécile	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
PREUX Pierre-Marie	EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE ET PREVENTION
RIGAUD Michel (Sur 31/08/2010)	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
ROBERT Pierre-Yves	OPHTALMOLOGIE
SALLE Jean-Yves (C.S)	MEDECINE PHYSIQUE ET READAPTATION
SAUTEREAU Denis (C.S)	GASTRO-ENTEROLOGIE, HEPATOLOGIE
SAUVAGE Jean-Pierre (Sur 31/08/2011)	OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE
STURTZ Franck	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
TEISSIER-CLEMENT Marie-Pierre	ENDOCRINOLOGIE, DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES
TREVES Richard	RHUMATOLOGIE
TUBIANA-MATHIEU Nicole (C.S)	CANCEROLOGIE
VALLAT Jean-Michel (C.S)	NEUROLOGIE
VALLEIX Denis	ANATOMIE – CHIRURGIE GENERALE
VANDROUX Jean-Claude (Sur 31/08/2011)	BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE
VERGNENEGRE Alain (C.S)	EPIDEMIOLOGIE-ECONOMIE DE LA SANTE et PREVENTION
VIDAL Elisabeth (C.S)	MEDECINE INTERNE
VIGNON Philippe	REANIMATION MEDICALE
VIROT Patrice (C.S)	CARDIOLOGIE
WEINBRECK Pierre (C.S)	MALADIES INFECTIEUSES
YARDIN Catherine (C.S)	CYTOLOGIE ET HISTOLOGIE

FEISS Pierre	ANESTHESIOLOGIE ET REANIMATION CHIRURGICALE
FEUILLARD Jean (C.S)	HEMATOLOGIE
GAINANT Alain (C.S)	CHIRURGIE DIGESTIVE
GAROUX Roger (C.S)	PEDOPSYCHIATRIE
GASTINNE Hervé (C.S)	REANIMATION MEDICALE
GUIGONIS Vincent	PEDIATRIE
JACCARD Arnaud	HEMATOLOGIE
JAUBERTEAU-MARCHAN Marie-Odile	IMMUNOLOGIE
LABROUSSE François (C.S)	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUE
LACROIX Philippe	MEDECINE VASCULAIRE
LASKAR Marc (C.S)	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIO- VASCULAIRE
LIENHARDT-ROUSSIE Anne (CS)	PEDIATRIE
MABIT Christian	ANATOMIE
MAGY Laurent	NEUROLOGIE
MARQUET Pierre	PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE
MATHONNET Muriel	CHIRURGIE DIGESTIVE
MAUBON Antoine	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE
MELLONI Boris	PNEUMOLOGIE
MERLE Louis (C.S)	PHARMACOLOGIE CLINIQUE
MONTEIL Jacques (C.S)	BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE
MOREAU Jean-Jacques (C.S)	NEUROCHIRURGIE
MOULIES Dominique (C.S)	CHIRURGIE INFANTILE
MOUNAYER Charbel	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE

MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

AJZENBERG Daniel	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE
ANTONINI Marie-Thérèse (C.S)	PHYSIOLOGIE
BOURTHOUMIEU Sylvie	CYTOLOGIE ET HISTOLOGIE
BOUTEILLE Bernard	PARASITOLOGIE - MYCOLOGIE
CHABLE Hélène	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
DURAND-FONTANIER Sylvaine	ANATOMIE – CHIRURGIE DIGESTIVE
ESCLAIRE Françoise	BIOLOGIE CELLULAIRE
FUNALOT Benoit	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
HANTZ Sébastien	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
LAROCHE Marie-Laure	PHARMACOLOGIE CLINIQUE
LE GUYADER Alexandre	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIO- VASCULAIRE
MOUNIER Marcelle	BACTERIOLOGIE – VIROLOGIE – HYGIENE HOSPITALIERE
PICARD Nicolas	PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE
QUELVEN-BERTIN Isabelle	BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE
TERRO Faraj	BIOLOGIE CELLULAIRE
VERGNE-SALLE Pascale	THERAPEUTIQUE
VINCENT François	PHYSIOLOGIE
WEINBRECK Nicolas	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES

PRATICIEN HOSPITALIER UNIVERSITAIRE

CAIRE François

NEUROCHIRURGIE

P.R.A.G.

GAUTIER Sylvie

ANGLAIS

PROFESSEURS ASSOCIES A MI-TEMPS

BUCHON Daniel

MÉDECINE GÉNÉRALE

BUISSON Jean-Gabriel

MEDECINE GENERALE

MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE A MI-TEMPS

DUMOITIER Nathalie

MEDECINE GENERALE

PREVOST Martine

MEDECINE GENERALE

REMERCIEMENTS

*A Madame le Professeur Nathalie NATHAN-DENIZOT
Professeur des Universités d'Anesthésie et Réanimation Chirurgicale
Médecin des Hôpitaux
Chef de service*

Merci de m'avoir accordé votre confiance pour la réalisation de ce travail et d'avoir accepté de présider le jury de thèse.

*A Monsieur le Professeur Marc LASKAR
Professeur des Universités de Chirurgie Thoracique et Cardio-vasculaire
Chirurgien des Hôpitaux
Chef de Service
Premier Assesseur*

Merci d'avoir accepté de juger mon travail, merci pour vos enseignements. Mon seul regret durant mes études, est de n'avoir pu passer en stage dans votre service.

*A Monsieur le Professeur Hervé GASTINNE
Professeur des Universités de Réanimation Médicale
Médecin des Hôpitaux*

Merci d'avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse et pour avoir fait preuve, tout au long de mes études, de pédagogie et de patience lors de vos enseignements.

*A Monsieur le Professeur Denis Valleix
Professeur des Universités d'Anatomie et de Chirurgie Générale
Chirurgien des Hôpitaux
Doyen de la Faculté de Médecine*

Vous m'avez accompagné et soutenu avant même que je ne sois entré en médecine, dans les moments difficiles de ma vie d'étudiant et de ma vie personnelle. Je tiens à vous exprimer ici toute ma gratitude, l'admiration et le profond respect que je ressens, pour l'homme, le médecin et le professeur.

*A Monsieur le Professeur Patrice Virot
Professeur des Universités de Cardiologie
Médecin des hôpitaux
Chef de Service*

*Merci d'avoir su me passionner pour cette discipline noble et complexe qu'est la cardiologie.
Merci d'avoir eu la gentillesse d'accepter de juger mon travail.*

*A Monsieur le Docteur Dominique Cailloce
Praticien Hospitalier
Médecin Responsable du SAMU 87*

Merci de m'avoir fait partager votre connaissance et votre expérience durant mon stage au SAMU. Vous avez su m'insuffler la passion de la médecine d'urgence et avez été pour moi l'exemple de rigueur professionnelle qui doit être l'objectif de tout médecin.

*A Madame le Docteur Brégeaud
Praticien Hospitalier
Médecin urgentiste au SAMU 87*

Merci de m'avoir fait confiance pour la réalisation de ce projet, de m'avoir accompagné, soutenu et supporté tout au long de ce travail. Ton aide m'a été précieuse dans cette course contre la montre... J'espère que notre travail portera ses fruits...

A Mes Parents

Merci pour l'amour, la confiance et l'éducation que vous m'avez donnés et qui sont à l'origine de ma vocation. Je tiens à vous exprimer tout l'amour que je vous porte et ma reconnaissance éternelle.

A Mon Frère, Murielle et Sami

Cette période intense de ma vie m'a permis de profiter de la relation d'amour fraternel exceptionnelle que l'on partage. Merci de m'avoir accueilli au sein de votre foyer, dans un lieu qui est à l'origine de toutes les réussites de notre famille.

A Laetitia

Tu es mon inspiration et ma force, ma passion et ma raison. Je te dois tout dans ma réussite et n'aurais pu me relever de mes blessures sans toi. Je t'aime non seulement pour ce que tu es mais pour ce que je suis quand nous sommes ensemble.

A Eléa

Ton arrivée dans ma vie m'a rempli d'une joie, d'un amour et d'une force qui m'animeront toute ma vie. Je te dédis cet ouvrage qui t'a privé de papa pendant presque 3 mois.

A Ma famille

Merci pour l'amour, le soutien que vous m'avez apporté tout au long de ces années tumultueuses, dans les moments heureux et malheureux. Vous m'avez toujours montré le cap : la joie, la convivialité, l'entre-aide, l'espoir ; toutes ces valeurs fondamentales qu'on ne peut estimer.

A Mes Amis

Ma deuxième famille, celle à qui je dois tout ou presque, celle qui m'a construit. Je vous suis éternellement redevable de tout ce que vous avez fait pour moi. Merci d'être toujours là, ...

A Frederica, à J.B, Marie-lo, Manu, Nico et Sophie

Merci mille fois, sans votre aide précieuse ce projet n'aurait pu voir le jour.

A Monsieur le Docteur Bessède

Praticien hospitalier Chef de Service

Et au service de Cardiologie de Guéret

Merci de m'avoir permis de vivre pleinement la naissance de ma fille et de m'avoir aidé pendant l'accouchement de mon projet.

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION.....	16
2. LES ARRETS CARDIO-RESPIRATOIRES.....	17
2.1. HISTORIQUE	17
2.2. DEFINITION.....	19
2.3. EPIDEMIOLOGIE	19
2.4. PRISE EN CHARGE ET RECOMMANDATIONS.....	20
2.4.1. GENERALITES	20
2.4.2. <i>PHYSIOPATHOLOGIE</i>	20
2.4.3. <i>LA CHAINE DE SURVIE</i>	21
2.4.4. <i>RECONNAISSANCE ET ALERTE PRECOCE</i>	22
2.4.5. <i>LA REANIMATION CARDIO-PULMONAIRE PRECOCE</i>	22
2.4.6. <i>LA DEFIBRILLATION</i>	24
2.4.7. <i>LA REANIMATION SPECIALISEE PRE-HOSPITALIERE [10,11,23,24]</i>	26
2.4.8. <i>LA REANIMATION SPECIALISEE HOSPITALIERE</i>	31
2.4.9. <i>SITUATIONS PARTICULIERES</i>	34
2.4.9.1. <i>L'ARRET CARDIAQUE REFRACTAIRE</i>	34
2.4.9.2. <i>LES ARRETS CARDIAQUES INTRA-HOSPITALIERS</i>	36
2.4.9.3. <i>LES NOYADES</i>	36
2.4.9.4. <i>ACR ET HYPOTHERMIE</i>	37
2.4.9.5. <i>ACR ET GROSSESSE</i>	37
2.4.9.6. <i>ACR TRAUMATIQUE</i>	37
2.4.9.7. <i>LES INTOXICATIONS</i>	37
2.4.9.8. <i>L'ARRET CARDIAQUE PEDIATRIQUE</i>	38
2.5. LES VOIES D'AVENIR	41
3. LE MODELE D'UTSTEIN	43
3.1. HISTORIQUE	43
3.2. LES PRINCIPES DU STYLE D'UTSTEIN	44
3.3. VOCABULAIRE ET DEFINITIONS	44
3.4. LES HEURES ET INTERVALLES TEMPS	47
3.5. MODELE DE RECUEIL ET DE PRESENTATION DES DONNEES.....	49
4. ETUDE RETROSPECTIVE SELON LE MODELE D'UTSTEIN.....	52
4.1. MATERIEL ET METHODE	52
4.1.1. <i>OBJECTIF</i>	52
4.1.2. <i>METHODOLOGIE</i>	52
4.1.2.1. <i>RECUEIL DES DONNEES</i>	53
4.1.2.2. <i>CRITERES D'INCLUSION</i>	53
4.1.2.3. <i>CRITERES D'EXCLUSION</i>	53
4.1.3. <i>ANALYSE STATISTIQUE</i>	53
4.2. RESULTATS	53
4.2.1. <i>POPULATION DESSERVIE : DEMOGRAPHIE</i>	53
4.2.2. <i>MOYENS DE SECOURS DEPARTEMENTAUX</i>	54
4.2.2.1. <i>SDIS 87 : LE CENTRE DE TRAITEMENT DE L'ALERTE (CTA)</i>	54
4.2.2.2. <i>SAMU-CENTRE 15 : CENTRE DE RECEPTION ET DE REGULATION DES APPELS (CRRA)</i>	55
4.2.3. <i>AGE ET SEXE</i>	57
4.2.4. <i>LIEU</i>	60
<i>Carte des Communes d'interventions (voir annexe 4 Liste des communes)</i>	62
4.2.5. <i>TEMOIN</i>	63
4.2.6. <i>INTERVENANT</i>	64
4.2.7. <i>REANIMATION CARDIO-PULMONAIRE</i>	65

4.2.8.	RYTHME INITIAL.....	66
4.2.9.	ETIOLOGIES.....	68
4.2.10.	REANIMATION SPECIALISEE ET RECUPERATION D'UNE ACTIVITE CIRCULATOIRE SPONTANEE ..	73
4.2.11.	ORIENTATION	76
4.2.12.	SURVIE	78
4.2.13.	INTERVALLES TEMPS.....	82
4.2.13.1.	REPOSE SAMU.....	82
4.2.13.2.	REPOSE EQUIPE MEDICALE	83
4.2.13.3.	APPEL-REPOSE.....	85
4.2.13.4.	EFFONDREMENT-APPEL.....	86
4.2.13.5.	EFFONDREMENT-RCP DE BASE : NO FLOW	87
4.2.13.6.	INTERVALLE RCP-RACS : LOW FLOW.....	88
4.2.13.7.	DUREE DE MEDICALISATION.....	89
4.3.	ETUDE DU SOUS-GROUPE ACR EXTRA-HOSPITALIERS	90
4.4.	TABLEAUX RECAPITULATIFS SELON LE MODELE D'UTSTEIN	90
4.4.1.	RECAPITULATIF DE TOUS LES ACR	96
4.4.2.	RECAPITULATIF DU SOUS-GROUPE ACR EXTRAHOSPITALIERS	96
5.	ETUDE DE LA PRISE EN CHARGE MEDICALE	101
5.1.	MASSAGE CARDIAQUE EXTERNE	101
5.2.	DEFIBRILLATION	101
5.3.	VENTILATION.....	102
5.4.	TRAITEMENTS MEDICAMENTEUX	102
5.4.1.	SEDATION	102
5.4.2.	CURARISATION	103
5.4.3.	ASSOCIATION SEDATION-CURARISATION.....	104
5.4.4.	CATECHOLAMINES.....	105
5.4.5.	TRAITEMENT DU SYNDROME CORONAIRE.....	105
5.4.6.	ANTI-ARYTHMIQUES.....	105
5.4.7.	LES SOLUTES	106
5.4.8.	AUTRES TRAITEMENTS	106
5.5.	DONNEES CLINIQUES.....	106
5.5.1.	COMORBIDITES.....	106
5.5.2.	FACTEURS DE RISQUE CARDIOVASculaire	107
5.6.	PRISE EN CHARGE HOSPITALIERE	107
6.	ANALYSE ET DISCUSSION.....	107
6.1.	ETUDE DESCRIPTIVE ET COMPARATIVE	107
6.1.1.	DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES	108
6.1.2.	LIEU DE SURVENUE.....	108
6.1.3.	PRESENCE D'UN TEMOIN ET RCP.....	108
6.1.4.	QUALIFICATION DE L'INTERVENANT	109
6.1.5.	RYTHME CARDIAQUE INITIAL	109
6.1.6.	ETIOLOGIE.....	109
6.1.7.	REANIMATION SPECIALISEE ET RECUPERATION D'UNE CIRCULATION SPONTANEE	109
6.1.8.	ADMISSION A L'HOPITAL	110
6.1.9.	SURVIE	111
6.1.10.	LES INTERVALLES TEMPS	112
6.2.	ANALYSE MULTIVARIEE	112
6.2.1.	FACTEURS INFLUENCANT LE TAUX DE RECUPERATION CIRCULATOIRE SPONTANEE.....	112
6.2.2.	FACTEURS INFLUENCANT LE TAUX DE SURVIE A 24 HEURES	113
6.2.3.	FACTEURS INFLUENCANT LE TAUX DE SURVIE A LA SORTIE DE L'HOPITAL.....	114
6.2.4.	FACTEURS INFLUENCANT LE TAUX DE SURVIE A 6 MOIS ET 1 AN.....	114

7. PROPOSITION DE FICHE DE RECUEIL DES DONNEES.....	115
8. CONCLUSION.....	119
BIBLIOGRAPHIE	121
TERMINOLOGIES.....	126
ANNEXES	128
SERMENT D'HIPPOCRATE	153

1. INTRODUCTION

Actuellement en France, entre 40 000 et 50 000 personnes par an sont frappées de mort subite. L'arrêt cardio-respiratoire (ACR) est une pathologie au pronostic redoutable et représente pour un service de secours la plus extrême des urgences médicales. Cette pathologie est décrite depuis des siècles, mais ce n'est que depuis la moitié du 20^{ème} siècle qu'elle n'est plus considérée comme irréversible. Depuis la définition des manœuvres de réanimation cardio-pulmonaire, des progrès importants ont été réalisés dans ce domaine. L'apparition du concept de chaîne de survie a permis d'identifier les différents acteurs de la prise en charge et de tendre à une meilleure efficacité du système.

L'uniformisation récente des définitions et du vocabulaire au plan international a permis de comparer la performance des différents systèmes d'urgences. A partir de ces observations, des recommandations ont pu être établies afin d'améliorer la chaîne de survie.

Afin d'identifier les points faibles d'un système, une analyse détaillée de son fonctionnement et de ses résultats est nécessaire.

Ce travail a pour objectif de recueillir les données épidémiologiques et d'analyser la prise en charge des arrêts cardio-respiratoires réalisée par le SAMU 87 au cours de l'année 2008.

Le premier temps de notre travail a consisté en une revue des recommandations nationales et internationales concernant la prise en charge des arrêts cardio-respiratoires.

Dans un deuxième temps nous avons tenté d'identifier les données importantes à recueillir à partir des recommandations internationales de la conférence de consensus d'Utstein.

Nous avons analysé de manière rétrospective toutes les interventions réalisées pour arrêts cardio-respiratoires pris en charge par le SAMU 87 au cours de l'année 2008 et débuté l'analyse du sous-groupe des ACR extra-hospitaliers selon les recommandations. Le caractère rétrospectif de l'étude a rendu difficile l'interprétation des résultats en raison d'un nombre important d'informations manquantes. Cependant, nous avons tenté de réaliser une étude comparative et une analyse des facteurs ayant influencés la survie des patients pris en charge. A l'issue de notre travail, nous avons réalisé une fiche de recueil des données, en vue de l'établissement ultérieur d'une étude prospective ou d'un registre départemental.

2. LES ARRETS CARDIO-RESPIRATOIRES

2.1. HISTORIQUE

Comme dans tous les domaines de la médecine, les connaissances et les techniques de prise en charge de l'arrêt cardio-respiratoire ont énormément évoluées dans le dernier quart du 20^{ème} siècle. Cependant la description de l'arrêt cardio-respiratoire est bien plus ancienne et repose sur des connaissances anatomiques et physiologiques découvertes au fil des siècles. [1-7]

La physiologie cardiaque a connu différentes théories, avec des degrés variables de véracité, mais toutes ont servi à la progression du savoir médical.

Les premières descriptions de l'anatomie cardiaque, en tant qu'organe central d'où partent les vaisseaux, existent depuis l'époque des Pharaons (-2500) et la première réanimation, certes biblique, est retrouvée dans l'Ancien Testament par le prophète Elie huit siècles avant Jésus Christ.

C'est pendant la période hellénistique que furent différenciées les veines et les artères, dont on croyait qu'elles étaient vides (-500). Peu de temps après, l'erreur fut rectifiée par Erasistrate de Cos, un anatomiste Grec, affirmant qu'elles contenaient le sang.

L'arrêt cardio-respiratoire et la mort subite furent décrits parallèlement aux connaissances anatomiques et physiologiques par Hippocrate, (*Les Aphorismes*, 400 ans avant J-C) qui déclara que « ceux qui souffrent de syncope sévère et répétitive sans causes démontrées meurent subitement ». Hérophile fut le premier à compter le pouls en se référant à l'unité de temps (-320) et l'on attribua le battement des artères à la systole cardiaque (+100).

L'anatomie et la physiologie connurent une forte progression à partir du 13^{ème} siècle avec les premières descriptions de la circulation pulmonaire ainsi qu'au 17^{ème} siècle avec le premier ouvrage de physiologie cardio-vasculaire *De motu cordis et sanguinis* par William Harvey, dans lequel la circulation est décrite dans son ensemble. Deux notions fondamentales y furent introduites : le débit cardiaque et la pression sanguine (1628).

Le 18^{ème} siècle a vu naître les premières mesures de réanimation avec la première description d'une ressuscitation par une décharge de courant électrostatique sur la poitrine d'un jeune homme en état de mort apparente. En 1788, Kite recommanda la respiration artificielle et les chocs électriques au cours de la réanimation.

Le 19^{ème} siècle vit apparaître les rudiments de l'électrophysiologie (Young 1867), le stéthoscope (Laennec), ainsi que la notion d'excitabilité du cœur par contact direct du courant électrique. C'est ainsi que fut identifiée la fibrillation ventriculaire et introduite la notion d'électrisation précordiale comme moyen de supprimer temporairement un arrêt cardiaque (Duchenne de Boulogne 1855).

Les principes de réanimation cardio-pulmonaire furent précisés expérimentalement par Schiff (1882), qui démontra qu'au cours d'une mort anesthésique, le cœur est en fibrillation ventriculaire et qu'en insufflant de l'air dans les poumons et en massant les ventricules, on peut le faire rebattre après un arrêt de 11 minutes.

Le 20^{ème} siècle vit l'accélération des découvertes dans la réanimation cardiaque comme dans bien d'autres domaines. En 1900 Batelli et Prevost mirent au point le premier défibrillateur, appliqué directement sur le cœur qui réduisit la fibrillation ventriculaire chez l'animal par un courant alternatif de 240 Volts.

En 1904 Crile et Dolley démontrèrent que l'adrénaline associée à la ventilation artificielle et à une pression rythmée sur le cœur permet d'augmenter le taux de retour en circulation spontanée par rapport à l'association ventilation-massage seule.

En 1932 la physiologie cardiaque s'affine avec l'apparition des différentes dérivations de l'Electrocardiogramme (ECG). Zoll présenta les deux premiers cas de réanimation réussie grâce à un stimulateur cardiaque externe avec des aiguilles sous-cutanées délivrant les chocs électriques (1952). Quatre ans plus tard il réduisit par défibrillation à thorax fermé une torsade de pointe enregistrée sur ECG et créa dans le même temps le premier défibrillateur externe portable qui servit de base à la création du premier défibrillateur semi-automatique externe dans les années 70.

En 1958 P. Safar définit la technique du bouche-à-bouche et deux ans plus tard W.B Kouwenhoven, J.R Jude et J.J Knickerboker décrivirent la technique du massage cardiaque externe telle que nous la connaissons.

2.2. DEFINITION

L'arrêt cardio-respiratoire (ACR) est défini par une cessation de l'activité mécanique cardiaque confirmée par une absence de pouls perceptible, de réponse aux stimulations et une apnée ou une respiration agonique. [8,9,10,11]

Cependant plusieurs définitions existent, elles se recoupent et sont adaptées aux publics auxquels elles s'adressent, qu'ils soient professionnels de santé ou non.

Ainsi on peut parler de mort subite lorsqu'une mort naturelle est consécutive à une cause cardiaque, qui se manifeste par une brusque perte de connaissance dans l'heure qui suit l'apparition des symptômes, chez une personne cliniquement stable. La maladie cardiaque préexistante peut être connue, mais l'événement fatal est inattendu.

2.3. EPIDEMIOLOGIE

L'arrêt cardiaque chez l'adulte est responsable en France d'environ 40 000 décès par an. Cela représente un taux d'incidence brut extra-hospitalier de 55/100 000 habitants. [10]

Les trois quart surviennent au domicile des patients dont la moyenne d'âge est de 67 ans.

L'arrêt cardiaque touche deux hommes pour une femme, en présence d'un témoin dans 70% des cas, mais seuls 13% des témoins débutent les manœuvres de réanimation cardio-pulmonaire de base, ce qui explique en partie le pronostic effroyable de 14% de taux de survie à court terme et 2,5% à 1 mois.

Chez l'adulte, les étiologies des arrêts cardiaques peuvent être d'origine cardiovasculaire et respiratoire sachant que de nombreuses pathologies peuvent affecter directement ou indirectement ces deux fonctions interdépendantes. Les causes sont majoritairement d'origine cardiaque, coronaire dans 50% des cas et seulement 21% de rythmes cardiaques sont initialement défibrillables (fibrillation ventriculaire FV et tachycardie ventriculaire TV).

Ensuite viennent les étiologies traumatiques dont le pronostic est encore plus sombre, les causes respiratoires, toxiques, métaboliques et neurologiques, cependant une part de ces étiologies reste indéterminée.

2.4. PRISE EN CHARGE ET RECOMMANDATIONS

2.4.1. GENERALITES

La prise en charge de l'arrêt cardiaque est bien codifiée depuis de nombreuses années et connaît des mises au point régulières.

Depuis que les terminologies et le vocabulaire employé ont fait l'objet d'un consensus international il est devenu possible de comparer les prises en charge entre les différents systèmes de santé, ce qui a permis d'identifier les points à améliorer pour augmenter la survie.

Les concepts de chaîne de survie proposés par l'American Heart Association et l'European Resuscitation Council en 1992 ont permis de globaliser la prise en charge de l'arrêt cardio-respiratoire et de mieux identifier et sensibiliser les acteurs aux quatre étapes de la réanimation cardio-pulmonaire. [12]

2.4.2. PHYSIOPATHOLOGIE

A la suite de l'arrêt cardiaque s'installent une hypoxémie et une hypoxie tissulaire, responsables des lésions multiples des organes et tissus. Ce processus est souvent aggravé par la pathologie ayant causé l'arrêt cardiaque, les comorbidités ainsi que les dommages occasionnés pendant et après la reperfusion. [14,15]

Suite à l'ACR on peut distinguer deux périodes :

- *La période de Débit cardiaque nul ou No Flow* : elle correspond au délai entre l'arrêt de la circulation et le début de la réanimation cardio-pulmonaire. Ce délai est celui qui a le plus d'impact sur le pronostic neurologique à l'exception des cas d'arrêt cardiaque en hypothermie. Ceci permet de comprendre l'importance de la présence d'un témoin lors d'un ACR et de la réanimation cardio-pulmonaire précoce.

Pour chaque minute de débit cardiaque nul, la probabilité de survie diminue de 7 à 10% par minute. Idéalement sa durée devrait être inférieure à 4 minutes, limite au delà de laquelle s'installent des séquelles neurologiques irréversibles. [16,13]

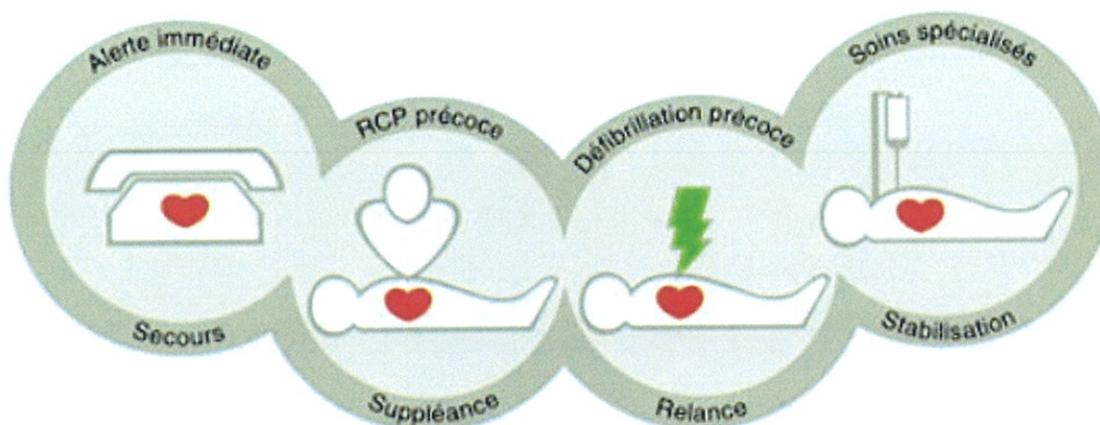
- *La période de Bas débit cardiaque ou Low Flow* correspond à l'intervalle entre le début du massage cardiaque et la reprise d'activité circulatoire spontanée. Le débit cardiaque généré par les manœuvres de réanimation cardio-pulmonaire permet de réduire partiellement le degré d'hypoxie tissulaire et les dégâts tissulaires. Il peut à lui seul permettre une récupération de l'activité cardiaque, en particulier dans les arrêts cardiaques hypoxiques. [14,15]

Il existe une relation inversement proportionnelle entre la durée de Bas Débit cardiaque et la survie. [17]

Après reprise d'activité circulatoire spontanée, les quatre points déterminants sur le pronostic seront les dommages neurologiques occasionnés, le degré de dysfonction cardiaque persistant, l'importance du syndrome d'ischémie-reperfusion et la persistance de la pathologie causale.

Ces quatre éléments entrent dans la constitution du syndrome post-arrêt cardiaque dont le traitement doit débuter dès la prise en charge médicale pré-hospitalière et doit se poursuivre en unité de soins intensifs ou en réanimation.

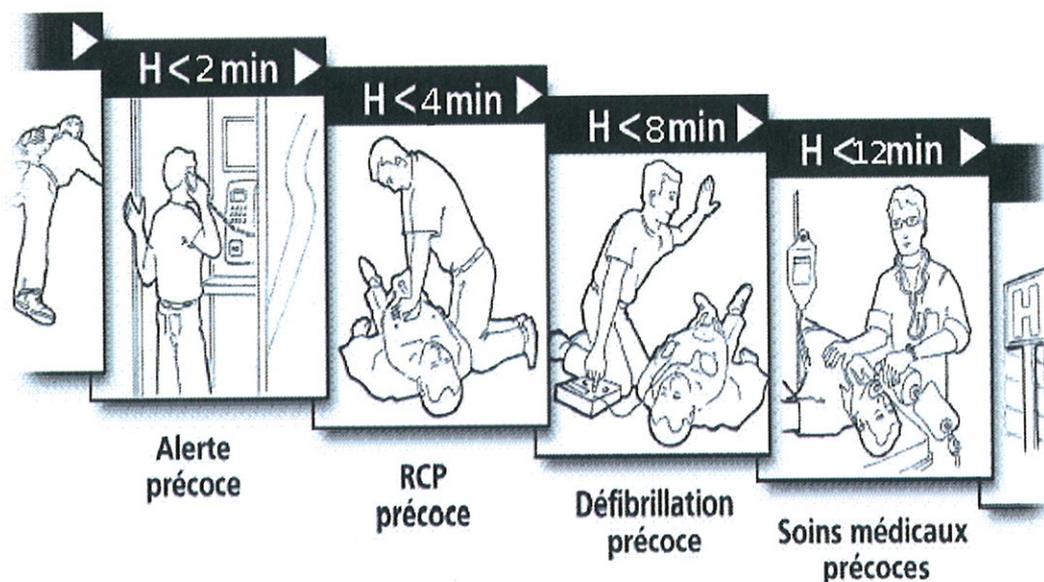
2.4.3. LA CHAÎNE DE SURVIE



La chaîne de survie est le modèle globalisé de la prise en charge de l'arrêt cardio-respiratoire et comprend quatre maillons : [12,18,19]

- La Reconnaissance des signes précurseurs, des signes d'arrêt cardiaque et l'alerte.
- La Réanimation Cardio-Pulmonaire (RCP) Précoce par le premier témoin.
- La Défibrillation précoce par défibrillateur automatisé externe.
- La Réanimation Cardio-pulmonaire Spécialisée (RCPS) et Post-arrêt cardiaque Précoce débutée par les Services Mobiles d'Urgence et de Réanimation (SMUR), poursuivie en Unité de Soins Intensifs (USI) ou en Réanimation.

Pour être efficace, elle doit enchaîner l'alerte immédiate par le témoin, la RCP dans les 4 premières minutes, la défibrillation en moins de 8 minutes et la réanimation spécialisée dans les 12 minutes. [15,20]



Chaque maillon est interdépendant des autres et c'est le plus faible des maillons qui détermine la solidité de la chaîne.

En France les dernières recommandations insistent sur le fait que les trois premiers maillons doivent être renforcés.

2.4.4. RECONNAISSANCE ET ALERTE PRECOCE

La reconnaissance de l'arrêt cardiaque doit être rapide (environ dix secondes) et consiste :

- Pour le grand public : reconnaître l'absence de signes de vie, c'est-à-dire quelqu'un d'inconscient, qui ne bouge pas, ne réagit pas à des stimulations extérieures et qui ne respire pas ou anormalement (gasp).
- Pour le professionnel de santé (secouriste, paramédical et médical) : reconnaître l'absence de signes de circulation à savoir l'absence de signes de vie et de pouls central.

En dix secondes l'arrêt cardiaque doit être reconnu et l'alerte déclenchée en appelant le 15 (numéro d'aide médicale urgente) ou le 18 (numéro du service d'incendie et secours), les deux moyens de secours étant interconnectés.

Puis les manœuvres de réanimation cardio-pulmonaire doivent être débutées, incitées au besoin par le médecin régulateur du SAMU, en privilégiant les compressions thoraciques.

2.4.5. LA REANIMATION CARDIO-PULMONAIRE PRECOCE

La réanimation cardio-pulmonaire doit être réalisée par le premier témoin de l'arrêt cardiaque idéalement dans les 4 minutes suivant l'arrêt cardiaque. [15,20]

Elle doit être réalisée en continu avec le minimum d'interruptions possible c'est-à-dire limitées à l'insufflation, la défibrillation, et la vérification du pouls.

La réanimation cardio-pulmonaire (RCP) comprend le massage cardiaque externe et la ventilation. [10,11]

- Le massage cardiaque externe est réalisé par compression au centre du thorax avec la paume de la main dominante à une fréquence de cent compressions par minute. L'appui réalisé sur le thorax doit entraîner une dépression du thorax de 4 à 5 centimètres et le talon de la main doit être soulevé du thorax entre deux compressions. Les temps de compression et de décompression doivent être égaux.
- La ventilation doit débuter par l'ouverture des voies aériennes par basculement de la tête en arrière et élévation du menton et après désobstruction des corps étrangers visibles.

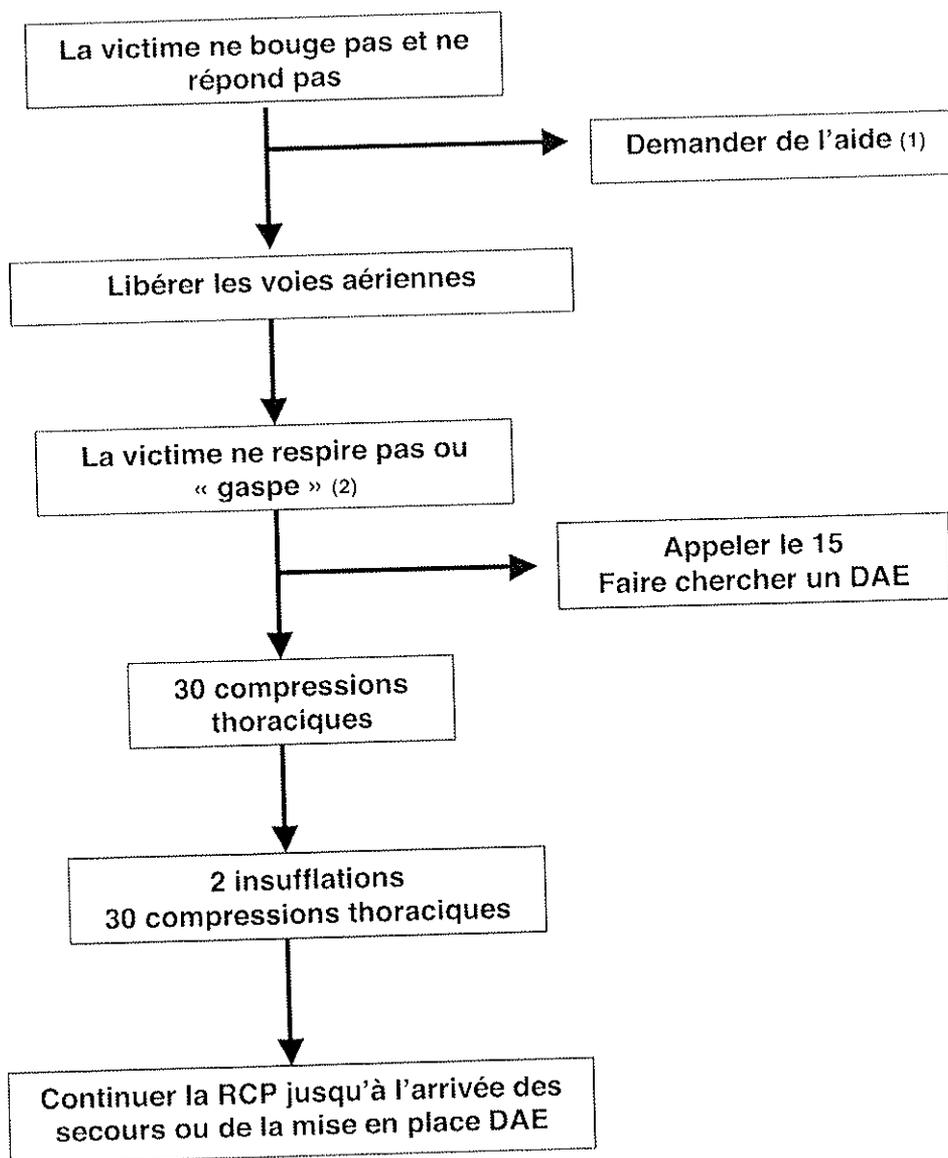
D'après les recommandations actuelles, la ventilation peut être réalisée par le public, par bouche-à-bouche, bouche-à-nez ou bouche-à-trachéotomie, bien qu'elle soit controversée notamment à cause du risque infectieux et d'insufflation gastrique.

Pour les professionnels de santé, elle doit être exercée par insufflateur manuel associé à un masque facial et une oxygénothérapie.

L'insufflation doit durer une seconde et provoquer le soulèvement du thorax.

L'alternance compression-ventilation doit comprendre 30 compressions pour deux insufflations que la RCP soit faite à un ou deux sauveteurs et doit privilégier le massage que la ventilation soit efficace ou non.

Cet algorithme est réalisable par tous les intervenants en attendant l'arrivée de secours dans le cadre la Chaîne de Survie



- (1) Demander de l'aide signifie demander à un autre intervenant de participer à l'alerte et à la RCP
- (2) La prise du pouls peut être effectuée par les secouristes et les professionnels de santé

Actuellement en France seulement 10% de la population est formée aux manœuvres de RCP et elles ne sont pratiquées que dans 13% des arrêts cardiaques devant témoin.

La mise en œuvre d'une réanimation cardio-pulmonaire par le premier témoin permet d'accroître considérablement les chances de survie. La formation aux gestes élémentaires de survie doit être intégrée aux politiques de santé publique.

2.4.6. LA DEFIBRILLATION

La défibrillation doit être la plus précoce possible, idéalement avant la 8^{ème} minute car les rythmes cardiaques défibrillables se dégradent en asystolie en quelques minutes. La cardioversion électrique est le premier traitement des arythmies ventriculaires et permet d'améliorer la survie sans séquelles neurologiques. [12, 20]

Le choc électrique externe (CEE) doit être délivré par un défibrillateur à onde biphasique de 150 à 200 joules, après deux minutes de réanimation cardio-pulmonaire en cas d'ACR datant de plus de 4 à 5 minutes. Après le choc électrique, la réanimation doit être poursuivie pendant 2 minutes avant la vérification du pouls, une nouvelle analyse du rythme et une nouvelle tentative de défibrillation.

Bien que seulement 21% des arrêts cardiaques devant témoins soient causés par des troubles du rythme ventriculaire, le taux de récupération et de survie est supérieur aux autres étiologies. La fibrillation ventriculaire reste la première étiologie de mort subite et une défibrillation plus accessible, donc plus rapide, pourrait permettre de sauver 3 000 à 4 000 vies par an.

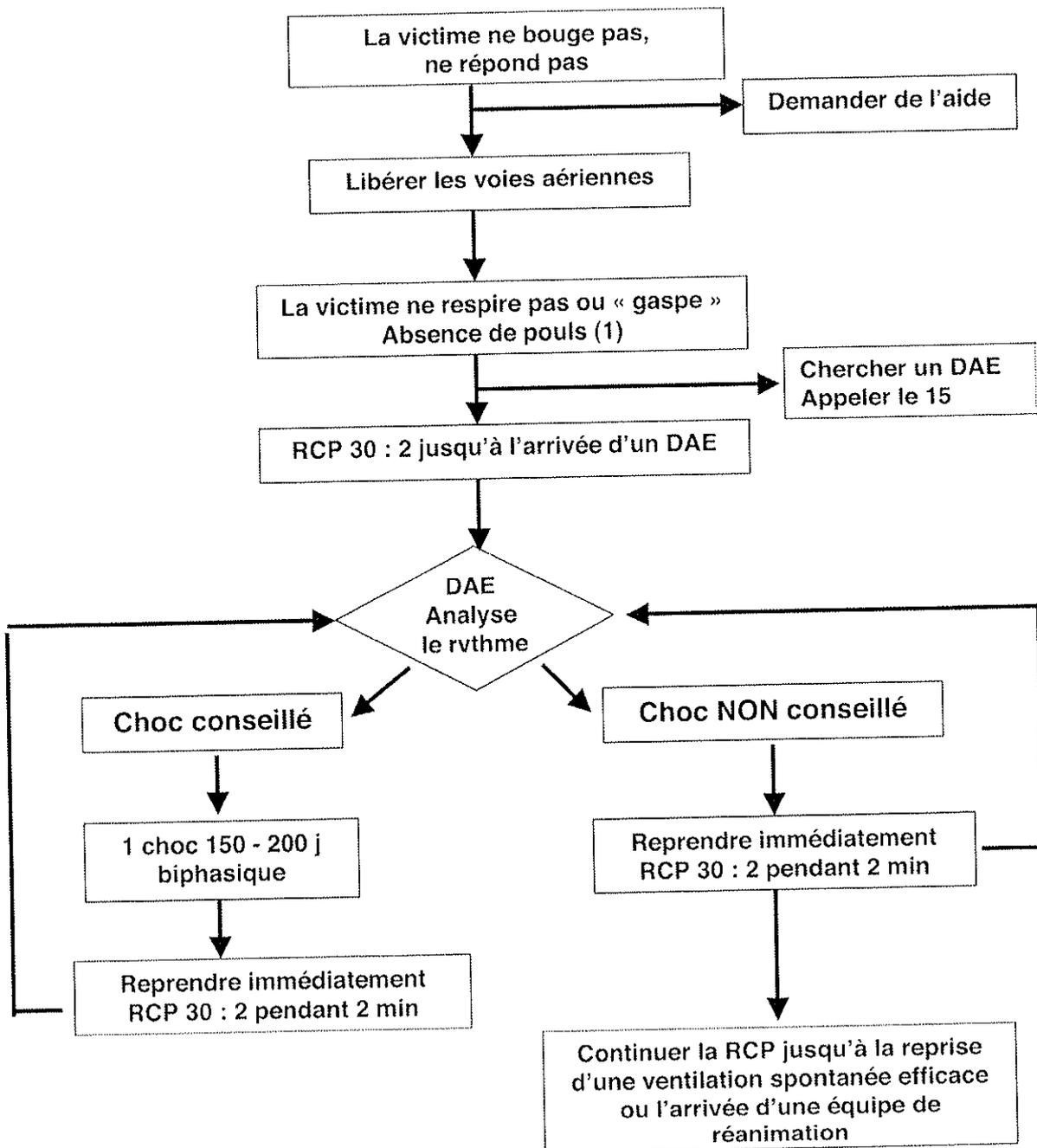
Depuis le 4 mai 2007 un décret (n°2007-705) [21] autorise le grand public à utiliser sans restriction des défibrillateurs automatisés externes.

Une conférence d'experts du Conseil Français de Réanimation Cardio-pulmonaire (CFRC) de 2008 a fait des recommandations concernant les modalités de mise à disposition, le choix des sites d'implantation, le choix du modèle de défibrillateur et sur la formation à délivrer au public. [22]

La place du SAMU doit être centrale dans l'organisation, la mise en pratique et dans l'évaluation du programme de défibrillation automatisée externe.

Algorithme de la défibrillation automatisée externe

Cet algorithme est réalisable par tous les intervenants formés à la DAE en attendant l'arrivée de l'équipe de réanimation médicalisée
Les interruptions des compressions thoraciques doivent être les plus courtes possibles.



2.4.7. LA REANIMATION SPECIALISEE PRE-HOSPITALIERE [10,11,23,24]

▪ La ventilation

Elle comprend une oxygénothérapie qui doit être la plus précoce possible. L'intubation est recommandée mais ne doit interrompre le massage cardiaque que pour sécuriser la sonde, soit environ 30 secondes maximum. En cas d'intubation difficile, il est possible d'utiliser les masques laryngés ou de continuer la ventilation au masque facial avec ballon autoremplisseur à valve unidirectionnelle associé à une canule de Guedel. La mesure du CO₂ expiré permet d'avoir un reflet du débit cardiaque généré mais n'est pas indiquée comme moyen de vérification de la position de la sonde d'intubation [25]. Dès que possible il faut privilégier les respirateurs automatiques pour réaliser une ventilation mécanique en mode contrôlé avec un volume courant de 6 à 7 ml/kg, une fréquence respiratoire de 10 à 15/minute et une FiO₂ à 100%.

▪ Le massage cardiaque instrumental

Aucun matériel n'est recommandé actuellement. Certaines études ont démontré une augmentation de la survie à court terme et une amélioration de l'efficacité hémodynamique notamment pour les appareils utilisant une compression-décompression active reliés ou non à une valve d'impédance.

En pratique ils peuvent être utilisés en pré-hospitalier, en particulier en cas de massage cardiaque externe prolongé.

La compression abdominale intermittente, le massage cardiaque externe par piston ne sont actuellement pas recommandés n'ayant pas fait la preuve de leur efficacité ni de leur innocuité.

Cependant ces appareillages sont amenés à se développer dans la prise en charge de l'arrêt cardiaque réfractaire étant donné l'élargissement des indications d'assistance circulatoire, ainsi que dans l'optique des procédures de prélèvements d'organe de donneur « à cœur arrêté » depuis la modification de la loi de bioéthique d'août 2005 (décret n°2005-949).

▪ Les vasoconstricteurs

L'adrénaline est préconisée dans l'arrêt cardiaque, quelle qu'en soit l'étiologie, à la posologie d'1mg tous les 2 cycles de RCP soit toutes les 4 minutes.

Dans les troubles du rythme ventriculaire sans pouls, elle devra être débutée après 2 minutes de RCP avant le 2^{ème} ou 3^{ème} choc électrique externe, en l'absence de reprise d'activité circulatoire spontanée. On l'administre par voie veineuse, intra-osseuse en bolus d'1mg ou intra-trachéale à la dose de 5 mg dans 10 ml d'eau pour la préparation injectable. En cas d'arrêt cardiaque réfractaire, les posologies pourront être augmentées à 5 mg par bolus toutes les 4 minutes.

Actuellement il n'existe pas de recommandation formelle ni de contre-indication à l'utilisation d'arginine-vasopressine à la dose de 40UI (au maximum 2 injections) seule ou associée à l'adrénaline.

▪ Les anti-arythmiques

Ils sont recommandés dans les troubles du rythme ventriculaire sans pouls, résistants aux chocs électriques externes, avant la délivrance du 3^{ème} ou 4^{ème} choc électrique. Le choix se portera sur l'amiodarone à la dose de 300 mg dans 20 ml de sérum physiologique en intraveineux direct (IVD), puis une deuxième injection de 150 mg IVD avec relai en perfusion continue de 900 mg par 24 heures, en cas de trouble de rythme persistant ou en cas de récurrence.

La lidocaïne devra être utilisée uniquement en cas d'indisponibilité de l'amiodarone.

Le sulfate de magnésium reste indiqué dans les fibrillations ventriculaires résistantes aux chocs électriques externes, dans la torsade de pointe ainsi que dans les cas où une hypomagnésémie est suspectée.

▪ Les autres thérapeutiques

L'atropine est indiquée dans les activités cardiaques électriques sans pouls faisant suite à une bradycardie inefficace en bolus de 3mg IVD. Elle n'a pas d'indication dans le traitement de l'asystolie.

L'alcalinisation doit être utilisée uniquement en cas d'hyperkaliémie, d'acidose préexistante ou d'intoxication par substance stabilisatrice de membrane (antidépresseurs tricycliques,...).

La thrombolyse doit être considérée comme un traitement étiologique de l'arrêt cardiaque et doit donc être administrée en cas d'embolie pulmonaire ou de thrombose coronaire avérée ou suspectée. Son administration ne contre-indique pas les manœuvres de RCP et doit prolonger la réanimation de 60 à 90 minutes.

L'aminophylline et le calcium ne sont pas indiqués en routine dans le traitement de l'ACR.

▪ Les solutés

Le sérum physiologique est utilisé comme vecteur des traitements médicamenteux et son débit de perfusion ne doit être accéléré que pour purger la voie veineuse après l'administration de traitements. Une expansion volémique ne devra être réalisée qu'en cas d'hypovolémie associée à l'ACR.

▪ La voie d'administration

Un abord veineux dans le territoire cave supérieur est recommandé, car cette voie d'administration des traitements est aussi efficace qu'une voie centrale et présente l'avantage de ne pas interrompre le MCE.

En cas d'impossibilité, l'abord intra-osseux doit être envisagé et s'il n'est pas réalisable, l'administration des traitements sera réalisée par voie intra-trachéale, dilués dans de l'eau pour préparation injectable.

▪ L'hypothermie thérapeutique

Elle est indiquée dans les arrêts cardio-respiratoires d'étiologie cardiaque présumée, datant de moins de 60 minutes, notamment en cas de trouble du rythme ventriculaire. Son indication est plus discutée en cas d'asystolie.

Elle doit être débutée le plus tôt possible avant la 4^{ème} heure, après reprise d'une activité circulatoire spontanée chez les patients en coma, mais elle est contre-indiquée dans les arrêts cardio-respiratoires d'origine hypoxique et neurologique.

L'objectif thermique est fixé entre 32 et 34°C pour une durée de 12 à 24 heures.

L'induction de l'hypothermie peut être réalisée par plusieurs moyens :

- Par administration de soluté froid à 4°C : il est possible d'utiliser le Ringer Lactate à la posologie de 30 ml/kg sur 30 minutes [26] ou le sérum salé à 9‰ à la dose de 2340 ml+/- 890 ml en 50 minutes. [27]

Ces protocoles permettent d'obtenir d'une hypothermie en environ 16 minutes après la reprise d'activité circulatoire spontanée. [28]

- Il est possible d'utiliser des vessies de glace ou des tunnels sibériens.
- Le COOLGARD est un moyen d'induction et d'entretien de l'hypothermie en hospitalier.

Le délai moyen d'obtention de la température cible est d'environ 4 heures. [28]

L'hypothermie réalisée sous sédation et curarisation permet : [29]

- D'abaisser le métabolisme de 6 à 7% par degré,
- Une diminution de la pression intra-crânienne,
- Une diminution de la production des acides aminés neuro-excitateurs et de lactate en cas d'ischémie-reperfusion,
- Un effet anti-épileptique.

L'hypothermie induite présente de nombreux effets secondaires. Des études sont en cours afin d'améliorer et préciser les modalités de refroidissement et de réchauffement, mieux évaluer la balance bénéfique/risque, préciser les indications et permettre d'anticiper ses effets secondaires.

Les principaux effets délétères sont :

- Hémodynamiques, avec une baisse du débit cardiaque et de la tension artérielle systolique, fréquemment associés à une bradycardie et des troubles du rythme.
- Rénaux, par hyperdiurèse induite avec des troubles hydro-électrolytiques consécutifs, et troubles de la clairance de nombreux traitements.
- Biologiques, avec une fréquente hyperlactatémie, un accroissement du risque hémorragique par trouble de la coagulation, une immunodépression relative par altération des fonctions leucocytaires et leucopénies.

Ces effets secondaires doivent être anticipés en cas d'hypothermie induite et traités dès que possible.

- **L'Éthique**

La décision de réanimer doit tenir compte de la volonté du patient d'être réanimé ou non si elle a été exprimée avant l'arrêt cardiaque. Le fait d'arrêter une réanimation est une décision médicale. Elle peut être prise après 30 minutes de réanimation spécialisée sans reprise d'activité circulatoire spontanée en l'absence de facteurs de protection cérébrale retrouvés.

Une information claire et concise devra alors être donnée à la famille, qui pourra bénéficier d'une assistance médicale et administrative si besoin.

Algorithme de la réanimation médicalisée

Cet algorithme est réalisé dès l'arrivée d'une équipe médicalisée de réanimation pré hospitalière (déclenchée par le 15) ou hospitalière.

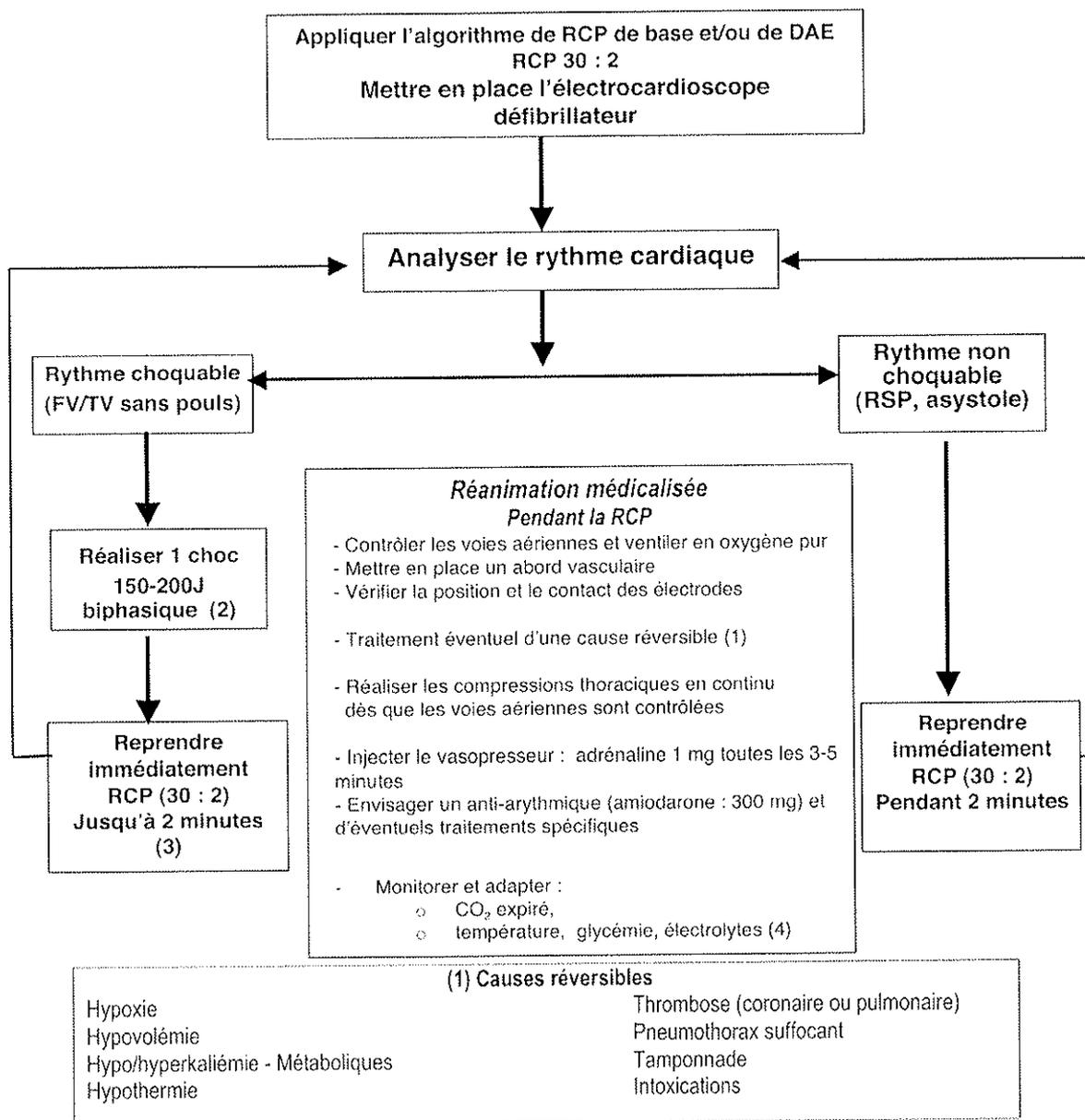
Un rythme choquable signifie « pour lequel le choc électrique est indiqué »

Les indications des médicaments sont précisées dans le texte.

Les interruptions des compressions thoraciques doivent être les plus courtes possibles.

Si la défibrillation permet le retour à une circulation spontanée efficace le médecin peut abrégé la séquence suivante de 2 min de RCP.

Cet algorithme peut être modifié devant un AC en situation particulière.

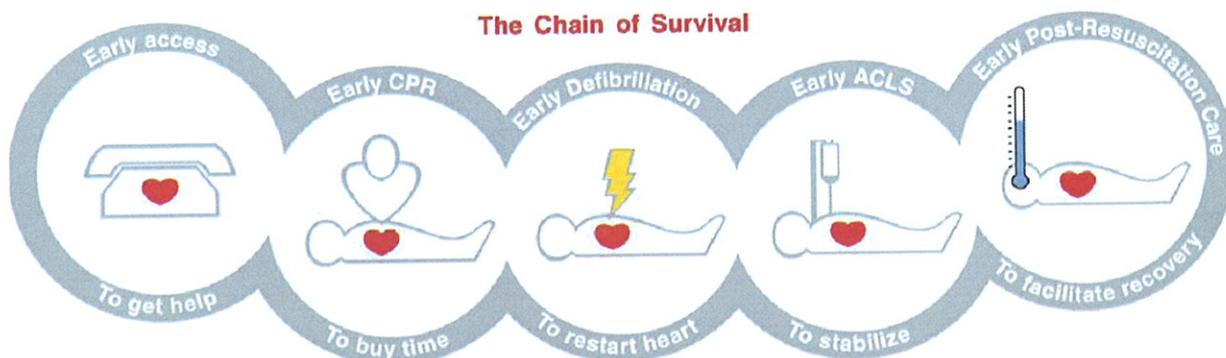


(2) ou énergie équivalente

(3) en fonction de la reprise d'une activité circulatoire

(4) après le retour à une circulation spontanée

2.4.8. LA REANIMATION SPECIALISEE HOSPITALIERE



La prise en charge médicale après reprise d'une activité circulatoire spontanée représente les 4^{ème} et 5^{ème} maillons de la chaîne de survie. Leur but est d'obtenir et de maintenir une homéostasie en particulier sur le plan métabolique. [30]

Les objectifs à court terme seront l'obtention d'une saturation en oxygène supérieure à 92%, une normocapnie, une tension artérielle optimale adaptée au terrain du patient, le traitement d'une éventuelle comitialité, d'une fièvre ou d'une infection. Le traitement d'une coronaropathie et la coronarographie devront être envisagées, le syndrome coronaire étant la cause la plus fréquente d'ACR extra-hospitaliers.

L'hypothermie devra être mise en place entre 32 et 34°C pendant 12 à 24 heures au cas par cas.

Le traitement du syndrome post-arrêt cardiaque doit être envisagé de manière physiopathologique selon les quatre éléments qui le constitue, afin de prévenir une défaillance multiviscérale [14] :

- **Les lésions cérébrales** sont provoquées par l'altération de l'autorégulation vasculaire cérébrale, l'apparition d'un œdème cérébral et la dégénérescence neuronale ischémique. Les complications occasionnées peuvent être un coma, une comitialité, des déficits neurologiques variés, la survenue d'accidents vasculaires cérébraux, pouvant aboutir à la persistance d'un état végétatif et à la mort encéphalique.

Les principes thérapeutiques qui en découlent sont l'hypothermie induite, une optimisation précoce de l'hémodynamique, la ventilation mécanique avec un contrôle de l'oxygénation entre 94 et 96% de saturation en oxygène, le traitement d'une comitialité.

- **La dysfonction myocardique** est provoquée par une hypokinésie globale, responsable d'une diminution du débit cardiaque, et par les syndromes coronaires aigus. Les conséquences peuvent être l'infarctus du myocarde, l'apparition de troubles du rythme ou une hypotension avec un risque de collapsus.

La prise en charge de ces troubles repose sur l'angioplastie, la contre-pulsion intra-aortique et les différents moyens d'assistance circulatoire associée aux traitements inotropes et au remplissage vasculaire.

- **Le syndrome d'ischémie-reperfusion** comprend un syndrome de réponse inflammatoire systémique (sepsis like syndrom), des troubles de la vasorégulation, des troubles de la coagulation et une abolition de la réponse adrénargique. D'autre part il est responsable d'une aggravation de la dette en oxygène des tissus et d'un certain degré d'immunodépression. Les conséquences peuvent être une persistance de l'hypoxie tissulaire, des troubles hypotensifs allant jusqu'au collapsus, des troubles de la thermorégulation à type de fièvre, un risque infectieux accru et des troubles de la glycémie. L'ensemble des éléments augmente le risque de défaillance multiviscérale.

La prise en charge s'appuie sur le remplissage vasculaire, les catécholamines afin d'obtenir une stabilité hémodynamique, l'hémodilution si besoin, le contrôle de la température corporelle et de la glycémie.

- **Les pathologies causales et les comorbidités** devront être prises en charge de manière concomitante.

Le pronostic vital est essentiellement lié au pronostic neurologique. En effet 80% des patients récupérant une activité circulatoire spontanée après un ACR présentent un coma.

Le coma peut évoluer défavorablement vers une mort cérébrale ou plus favorablement d'un état végétatif vers un état de conscience minimale jusqu'à la récupération d'une communication fonctionnelle.

L'échelle de « Glasgow Outcome » permet une évaluation fonctionnelle pratique reflétant les fonctions supérieures et le degré d'autonomie dont fait preuve le patient survivant à un arrêt cardio-respiratoire. [31]

« Glasgow outcome scale » catégories de performance cérébrale utilisées pour l'appréciation du devenir des patients ayant présenté une souffrance cérébrale sévère

1	Bonne récupération	Conscient, alerte, capable de travailler et de mener une vie normale ; déficits neurologiques ou psychiques minimes
2	Déficit modéré	Conscient, possibilité de travailler à temps partiel dans un environnement protégé ; autonomie pour les activités quotidiennes
3	Déficit sévère	Conscient, dépendance pour les activités quotidiennes en raison du (des) déficit(s) neurologique(s)
4	État végétatif	Inconscient, impossibilité de communication avec l'environnement
5	Décès	Mort encéphalique ou décès certifié par les moyens usuels

L'évaluation du pronostic neurologique est une tâche difficile car peu de signes cliniques et paracliniques ont une valeur prédictive de l'évolution. De plus, de nombreux facteurs peuvent en perturber l'interprétation comme l'hyperthermie, les troubles métaboliques, les défaillances d'organes, la sédation et la curarisation ou l'utilisation d'agents inotropes.

Cependant une récente revue de la littérature a permis de dégager un certain nombre de facteurs prédictifs d'évolution péjorative et de construire une démarche pronostique pertinente quant à la récupération neurologique. [32]

Au plan clinique les facteurs péjoratifs identifiés sont :

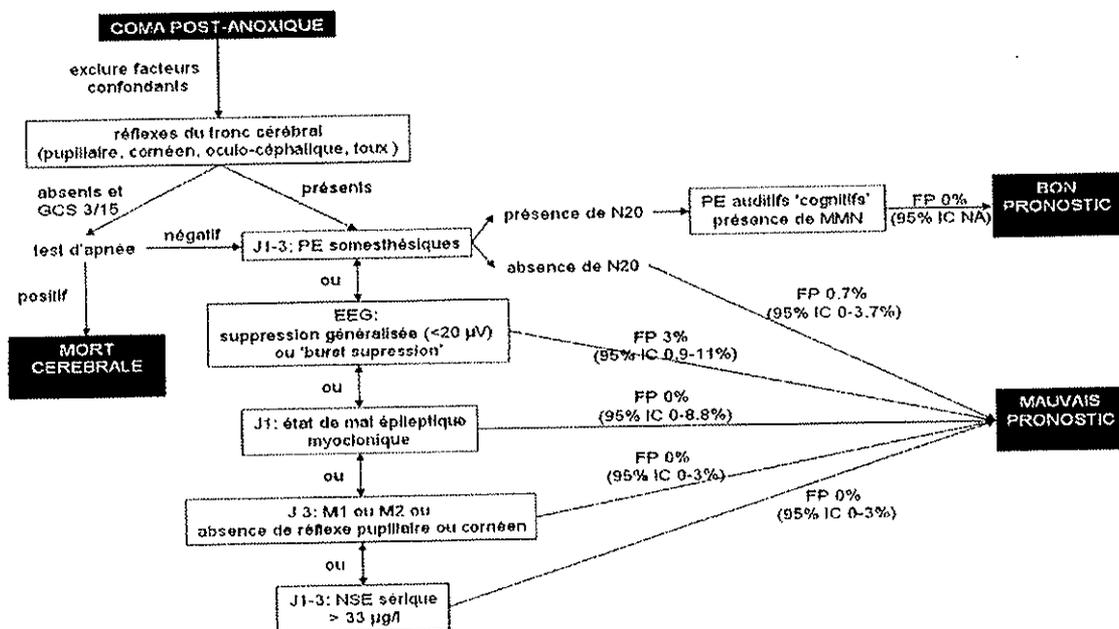
- Un état de mal épileptique sans autre étiologie que l'ACR avant la 24^{ème} heure,
- Une réponse motrice inférieure à 2 sur l'échelle de Glasgow et l'absence de réflexe pupillaire avant la 72^{ème} heure,
- Une hyperthermie avec une multiplication par 2 du risque léthal pour chaque degré Celsius de température au dessus de 37°C.

Au plan paraclinique :

- L'électroencéphalogramme (EEG) présente une mauvaise corrélation en dehors de tracé caractéristique (tracé plat, type Burst ou isoélectrique).
- Les potentiels évoqués somesthésiques (PES) peuvent montrer une bonne valeur prédictive positive de l'absence de réveil (l'absence de N20).

Au plan biologique :

- La protéine S 100 et les CKBB (Brain Creatin Kinase type B) ne sont pas révélées pertinentes,
- La protéine NSE (Neuron Specific Enolase) est un facteur pronostic défavorable lorsqu'elle est supérieure à 33µg/l entre le 1^{er} et le 3^{ème} jour (sauf hémolyse associée).



Algorithme d'aide au pronostic en cas de coma postanoxique.

Les mesures de la pression intra-crânienne et de l'oxygénation cérébrale n'ont pas démontré de pertinence.

D'autres facteurs péjoratifs sont décrits :

- l'anoxie initiale supérieure à 5 minutes,
- la RCP d'une durée supérieure à 20 minutes,
- un rythme initial en asystolie ou en dissociation électro-mécanique,
- l'absence de réflexes du tronc cérébral, un score de Glasgow inférieur à 5 au 3^{ème} jour post-arrêt cardiaque,
- une hyperglycémie supérieure à 3g/L initial.

Ces différents signes présentent de nombreux faux positifs lorsqu'ils sont analysés et ne font pas l'objet de recommandations actuellement.

2.4.9. SITUATIONS PARTICULIÈRES

2.4.9.1. L'ARRÊT CARDIAQUE REFRACTAIRE

L'arrêt cardio-respiratoire réfractaire est défini par l'absence de reprise de l'activité circulatoire spontanée après une période d'au moins 30 minutes de réanimation cardio-pulmonaire médicalisée en normothermie. Cette définition est utilisée pour l'arrêt de la réanimation en l'absence d'espoir de vie, par absence d'activité cardiaque ou l'absence d'espoir de récupération d'une activité cérébrale satisfaisante.

L'élément principal de décision réside dans le pronostic neurologique, depuis que le développement des techniques d'assistance circulatoire permet de ne plus se focaliser sur la possibilité de récupération cardiaque initiale.

Plusieurs techniques d'assistance se sont développées durant ces dernières années et des études récentes ont permis d'envisager leur utilisation selon des critères et des indications rigoureuses dans l'arrêt cardiaque réfractaire. [19,33,34,35,36]

- **La Contre pulsion intra-aortique** est un dispositif temporaire d'assistance cardiaque conçu pour augmenter la perfusion coronaire et diminuer la consommation en oxygène du myocarde.

Le ballon de contre-pulsion est mis en place par voie fémorale dans l'aorte thoracique descendante et la console de contre-pulsion est couplée à la pression sanglante ou à l'électrocardiogramme. Le ballon, gonflé brutalement en diastole et dégonflé en systole, augmente ainsi la pression de perfusion coronaire, cérébrale et rénale.

- **La circulation extra-corporelle** (CEC) conventionnelle est une technique de suppléance de la fonction cardiaque et de la fonction pulmonaire, utilisée couramment en chirurgie cardiaque pour la correction des lésions cardiaques et des gros vaisseaux. Le sang veineux est collecté au niveau de l'oreillette droite, dirigé vers un oxygénateur permettant l'enrichissement du sang en oxygène et sa décarboxylation. Le sang artérialisé est dirigé dans un échangeur thermique et une pompe centrifuge électrique qui génère un débit continu, puis réinjecté dans l'aorte du patient. Cette technique d'assistance circulatoire est mise en œuvre au bloc opératoire par les chirurgiens et ne peut généralement être utilisée que pour une courte période permettant les actes chirurgicaux. Les nombreux progrès dans ce domaine ont permis le développement de techniques utilisant des dispositifs moins lourds, réalisables au lit du malade, avec un degré d'assistance partielle ou totale, de plus longue durée.

- **L'Extracorporeal membrane oxygenation (ECMO)** ou Extracorporeal life support (ECLS) est une technique de CEC périphérique. Elle permet un support hémodynamique partiel ou total dans l'attente de la récupération de la fonction défaillante de quelques jours à quelques semaines. Ce type d'assistance utilise le concept de circulation extracorporelle avec un circuit de base comprenant une pompe, un oxygénateur à membrane, et des voies d'abord vasculaire de drainage et de réinjection. Le choix des abords vasculaires (fémoral le plus souvent) est déterminé par le ou les organes à suppléer (veino-veineux pour une suppléance respiratoire, veino-artériel pour une suppléance cardio-respiratoire). La mise en place peut être réalisée au lit du malade rapidement.
- **Les dispositifs d'assistance ventriculaire (DAV)** sont des systèmes de suppléance cardiaque longue durée. Ils regroupent les assistances ventriculaires gauches, droites, biventriculaires et les cœurs artificiels. Les DAV représentent une voie possible chez les patients dont le sevrage de CEC est impossible.

Ces techniques restent des thérapeutiques d'exception et la première limite à leur utilisation reste leur disponibilité. D'autre part elles requièrent un haut niveau d'exigence technique et des ressources humaines hautement spécialisées.

Leur diffusion et les progrès réalisés ont permis un élargissement de leur indication, notamment dans l'arrêt cardiaque réfractaire. Dans ce cas l'indication doit s'appuyer sur les connaissances physiopathologiques, les données cliniques et paracliniques recueillies lors de la prise en charge initiale.

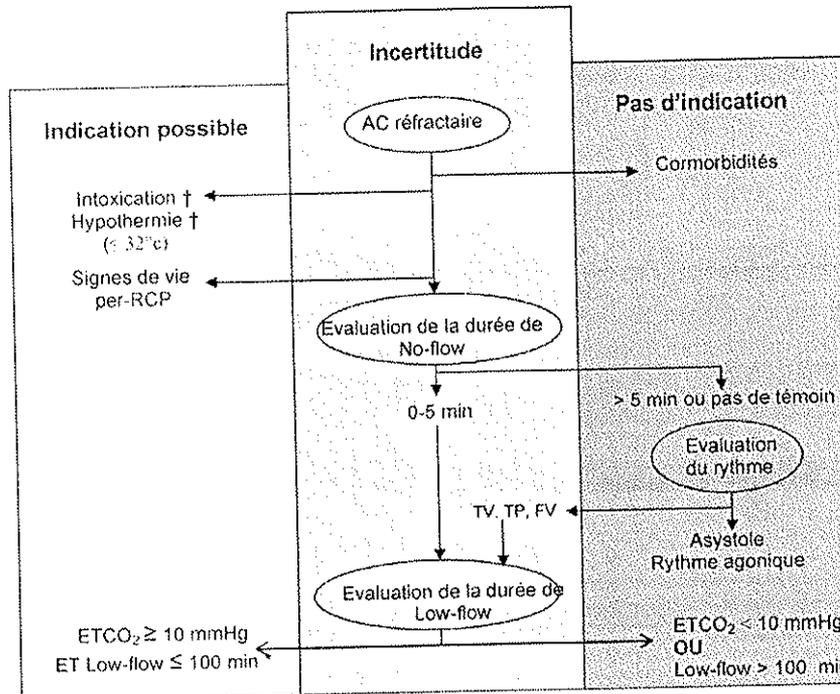
En premier lieu, le terrain du patient peut contre-indiquer toute thérapeutique invasive par l'existence de comorbidités ou un âge physiologique avancé. Ensuite, la présence d'un témoin est indispensable pour connaître la durée des périodes de débit cardiaque nul (No Flow) et de bas débit cardiaque (Low Flow), car au delà de 5 minutes de No Flow des lésions cérébrales irréversibles s'installent et après 100 minutes de Low Flow les chances de survie malgré une assistance circulatoire sont inférieures à 10%.

Par ailleurs, il est nécessaire de connaître le rythme cardiaque initial car il permet d'évaluer les chances de récupération de l'activité cardiaque. Une arythmie ventriculaire sera de meilleur pronostic qu'une asystolie ou qu'un rythme agonique quant à l'espoir de récupération sous assistance circulatoire.

Pendant les manœuvres de réanimation spécialisée, l'urgentiste doit donc s'attacher à connaître le timing de la chaîne de survie, vérifier l'efficacité de la réanimation cardio-pulmonaire en recherchant l'apparition de signes de vie et en surveillant le débit cardiaque généré (ETCO₂ > 10mmHg). Il devra également connaître le terrain du patient et le contexte de l'ACR en recherchant des indications potentielles comme l'hypothermie ou une intoxication médicamenteuse (substance stabilisatrice de membrane). [25]

Devant un patient en ACR, il sera alors nécessaire d'anticiper les suites de la prise en charge afin de mobiliser le personnel nécessaire à la réalisation de ces techniques. Le délai de 15 minutes de réanimation médicalisée a été retenu par la conférence d'experts, avant d'évoquer l'indication potentielle d'une assistance circulatoire.

Bien que cette thérapeutique soit amenée à se développer dans le traitement du syndrome post-arrêt cardiaque, elle ne s'adresse qu'à un très faible nombre de patients tant le niveau de contrainte technique est élevé.



Proposition d'algorithme de décision d'une assistance circulatoire devant un arrêt cardiaque (AC) réfractaire. RCP : réanimation cardiopulmonaire ; TV : tachycardie ventriculaire ; FV : fibrillation ventriculaire ; TP : torsades de pointes ; ETCO₂ : concentration télé-expiratoire de CO₂ (évaluée 20 min après le début de la RCP médicalisée). * : une durée de RCP > 100 min peut être acceptée dans le cas des intoxications par les cardiotropes. † : indications reconnues par l'International Liaison Committee on Resuscitation (ILCR) [11]. Les comorbidités sont celles qui amèneraient à ne pas indiquer des soins invasifs (réanimation, chirurgie, angioplastie coronaire par exemple). La durée du *low-flow* comprend la RCP de base (témoins et secouristes) et la RCP médicalisée.

Algorithme de décision d'une assistance circulatoire devant un arrêt cardiaque réfractaire.

2.4.9.2. LES ARRETS CARDIAQUES INTRA-HOSPITALIERS

Les recommandations insistent sur le fait qu'une équipe médicalisée spécifique avec son propre matériel doit être dédiée à la prise en charge des ACR intra-hospitaliers. Le choix du type de défibrillateur présent dans chaque service de l'hôpital doit être porté sur les défibrillateurs automatisés externes (DAE) débrayables.

La RCP de base doit être débutée immédiatement, avec le chariot d'urgence et le DAE à proximité, après avoir alerté le médecin le plus proche. Il ne doit pas être pratiqué de ventilation orale (bouche-à-bouche, bouche-à-nez) mais une ventilation au masque et si l'insufflateur n'est pas disponible, le massage cardiaque externe doit être fait en continu.

2.4.9.3. LES NOYADES

En premier lieu, le patient noyé doit être extrait de l'eau et la réanimation doit débiter par 5 insufflations après avoir réalisé une aspiration soignée. En cas de contexte traumatique suspecté ou d'intoxication notamment alcoolique, une stabilisation rachidienne devra être réalisée.

2.4.9.4. ACR ET HYPOTHERMIE

La réanimation des patients en arrêt cardiaque hypotherme doit être poursuivie jusqu'au réchauffement de la victime, obtenu par réchauffement invasif. De même l'utilisation des thérapeutiques médicamenteuses et de la défibrillation devra être limitée jusqu'à l'obtention d'une température supérieure ou égale à 30° C.

2.4.9.5. ACR ET GROSSESSE

Les arrêts cardiaques chez la femme enceinte ont une incidence de 1/30 000 accouchements. Après la 20^{ème} semaine de grossesse, des mesures particulières devront être prises :

- Récliner l'utérus à gauche pour augmenter le retour veineux.
- Le massage cardiaque externe devra être réalisé plus haut sur le sternum.
- Le risque de régurgitation étant majeur, l'intubation trachéale devra être précoce et précédée d'une pression cricoïdienne (manœuvre de Sellick) maintenue jusqu'à sa réalisation.
- La défibrillation doit être réalisée en transthoracique avec les mêmes niveaux d'énergies.

Le pronostic fœtal dépend de la rapidité et du succès de la réanimation cardio-pulmonaire et une extraction de sauvetage pourra être réalisée au delà de la 25^{ème} semaine d'aménorrhée.

2.4.9.6. ACR TRAUMATIQUE

Dans les arrêts cardiaques d'origine traumatique les chances de survie sont estimées à 2%, cependant des cas de survie inespérée ont été décrits.

Les études récentes montrent un meilleur pronostic en cas de traumatisme pénétrant en comparaison aux traumatismes fermés. [37] Le traitement étiologique de l'arrêt cardiaque revêt alors une grande importance qu'il s'agisse entre autre, de l'exsufflation d'un pneumothorax ou de l'administration précoce de culots globulaires en cas d'hémorragie.

2.4.9.7. LES INTOXICATIONS

Le bouche-à-bouche ne devra être réalisé que si les intoxications au cyanure, à l'hydrogène sulfuré, aux caustiques et aux organophosphorés sont exclus. Quand le toxique est connu et qu'un antidote existe il doit être administré dès que possible.

La réanimation cardio-pulmonaire devra être prolongée en cas d'arrêt cardiaque survenant devant témoin. En cas d'asystolie d'origine toxique, seule l'adrénaline est indiquée. En cas d'arythmie ventriculaire, de bradycardie ou d'hypotension induite par substance stabilisatrice de membrane, une alcalinisation sera préconisée.

Le recours à une assistance circulatoire devra être envisagé en cas de trouble de l'inotropisme, par contre pulsion intra-aortique ou par des méthodes plus invasives en cas d'arrêt cardiaque réfractaire à un traitement optimal.

2.4.9.8. L'ARRET CARDIAQUE PEDIATRIQUE

- Chez l'enfant, les arrêts cardiaques présentent deux pics de fréquence. Le premier avant 2 ans est dû pour moitié à la mort subite du nourrisson, le 2^{ème} après 2 ans, est essentiellement causé par des mécanismes traumatiques et hypoxiques. Dans trois quart des cas il s'agit d'une asystolie et seulement dans 10% des cas d'un rythme cardiaque défibrillable. [10]

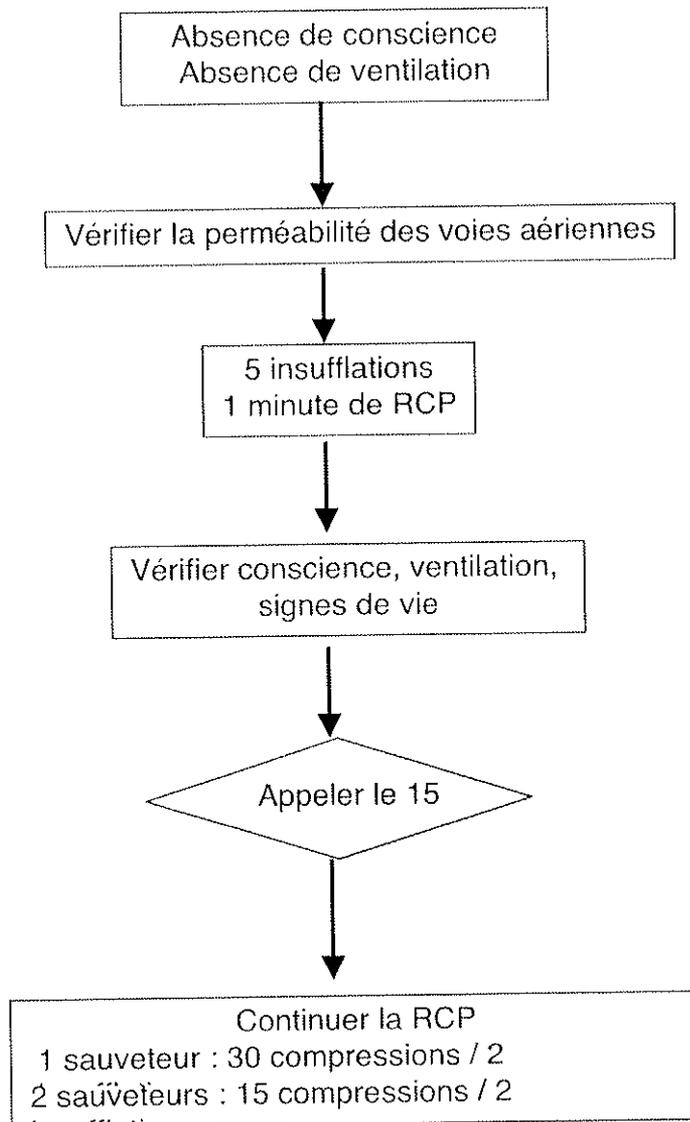
- **La reconnaissance et l'alerte**

Le diagnostic d'arrêt cardiaque doit être fait devant l'absence de réactivité spontanée ou à la stimulation et une respiration anormale ou absente. Pour le professionnel de santé, il faudra rechercher l'absence de pouls en brachial avant l'âge d'un an, et en carotidien après un an. La réanimation cardio-pulmonaire devra être débutée dans les 10 secondes après le diagnostic même en cas de doute et être prolongée au moins 1 minute avant de donner l'alerte.

- **La réanimation cardio-pulmonaire de base**

Certaines modalités de réanimation sont déterminées en fonction de l'âge et des signes de puberté. En présence de signes de puberté la réanimation doit être identique à la réanimation de l'adulte.

- Le massage cardiaque externe doit être réalisé à une fréquence de 100/minute, sur le tiers inférieur du thorax, avec deux doigts chez le nourrisson et avec le talon de la main à une ou deux mains chez l'enfant, en fonction de sa morphologie.
- La ventilation doit initier la RCP par 5 insufflations et doit être suivie d'une minute de MCE. Les insufflations seront réalisées par bouche-à-nez avant l'âge d'un an et par bouche-à-bouche au-delà. Elles doivent soulever le thorax et durer une seconde environ.
- D'après la recommandation d'experts, l'alternance compression-ventilation doit suivre le rapport 30-2 à un seul sauveteur, et passer à 15-2 lorsque la RCP est pratiquée par deux sauveteurs. La RCP devra être poursuivie même en cas de perception du pouls si la fréquence cardiaque est inférieure à 60 battements par minute jusqu'à la reprise d'une ventilation spontanée.
- En cas d'obstruction des voies aériennes supérieures, la manœuvre de HEIMLICH ne pourra être réalisée que chez l'enfant âgé de plus d'un an. En dessous d'un an, si l'enfant est conscient il faudra réaliser 5 grandes tapes dans le dos puis 5 compressions thoraciques et renouveler jusqu'à désobstruction. Si l'enfant est inconscient, il faudra contrôler les voies aériennes visuellement, à l'aide d'un laryngoscope et enlever le corps étranger puis réaliser 5 insufflations. En l'absence de reprise d'une respiration spontanée la RCP sera alors débutée.



RCP de base de l'enfant

▪ **La défibrillation**

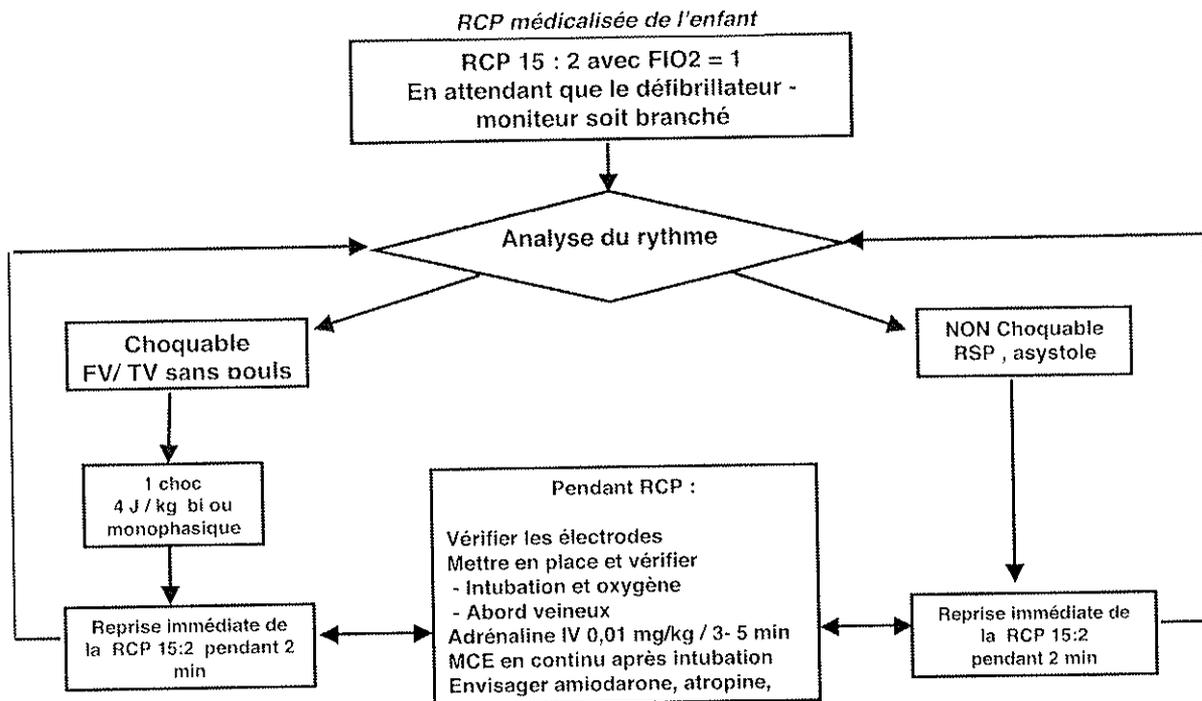
Elle peut être réalisée dès un an avec une énergie de 4 joules/kg pour un défibrillateur manuel puis doit être suivie de 2 minutes de RCP avant une nouvelle analyse. Le choc électrique peut être réalisé avec les électrodes adultes chez l'enfant de plus de 10 kg avec un atténuateur d'énergie pour les DAE.

▪ **La réanimation cardio-pulmonaire spécialisée**

- Les manœuvres de réanimation seront débutées devant le diagnostic d'ACR ou devant une fréquence cardiaque inférieure à 60/minute associée à des troubles hémodynamiques.
- La ventilation doit être réalisée au masque facial avec un insufflateur manuel et une oxygénothérapie dans l'attente d'une intubation précoce réalisée par une équipe entraînée. Une sonde d'intubation à ballonnet peut être utilisée si un monitoring de la pression du ballonnet est disponible (Pression < 20 cm d'eau).
- Si l'abord veineux périphérique n'est pas immédiatement obtenu, il sera réalisé un abord vasculaire intra-osseux. La voie intra-trachéale peut être utilisée uniquement pour la 1^{ère} dose d'adrénaline à la posologie de 100 µg par kilo dans du sérum physiologique.
- Les thérapeutiques médicamenteuses :
 - L'adrénaline est utilisée à la posologie de 10 µg/kg en intra-veineux et intra-osseux.
 - L'amiodarone est indiquée en 1^{ère} intention dans les arythmies cardiaques à la posologie de 5 mg/kg en bolus.
 - Le sulfate de magnésium est indiqué en cas de torsade de pointe et d'hypomagnésémie suspectée.
 - Le chlorure de calcium n'est indiqué qu'en cas d'hypocalcémie suspectée et en cas d'intoxication aux inhibiteurs calciques.
- La réanimation post-arrêt cardiaque suit les mêmes principes que chez l'adulte et vise l'homéostasie métabolique.

Il est recommandé d'informer oralement ou à l'écrit les parents des gestes entrepris et d'obtenir un consentement ou l'assentiment.

La réanimation cardio-pulmonaire chez l'enfant pourra être arrêtée après 20 minutes en l'absence de reprise d'une activité circulatoire spontanée. Si un membre de l'équipe peut les encadrer, il faudra proposer aux parents d'assister à la réanimation et les faire entrer au plus tard avant de stopper les manœuvres de réanimation afin de leur faciliter le processus de deuil.



2.5. LES VOIES D'AVENIR

L'amélioration de la survie des arrêts cardio-respiratoires en France passe d'abord par une meilleure performance de la chaîne de survie. Cependant des voies d'avenir se dessinent avec une modification de la prise en charge, que ce soit dans la réanimation cardio-pulmonaire de base ou la réanimation médicale pré et intra-hospitalière.

Le prélèvement d'organes à cœur arrêté est un des corollaires de la prise en charge de l'arrêt cardiaque et doit continuer de se développer dans les temps futurs.

- En France, **les manœuvres de réanimation cardio-pulmonaire de base** ne sont pratiquées que dans 13% des cas d'ACR devant témoin ce qui diminue considérablement les chances de survie. Les raisons de ce manque proviennent d'un défaut d'enseignement des techniques de RCP. Le bouche-à-bouche est probablement en partie responsable car il rebute les témoins et pourrait les décourager à initier la RCP. Les recommandations actuelles préconisent l'alternance entre le massage cardiaque externe et la ventilation selon le schéma 30/2 et de ne réaliser le massage cardiaque seul qu'en cas d'impossibilité ou de refus du témoin à réaliser le bouche-à-bouche.

Les études récentes de KERN [38] et SOS-KANTO [39] sont à l'origine des modifications récentes des pratiques de RCP et tendent à démontrer une efficacité équivalente voire supérieure du massage cardiaque seul par rapport à l'alternance compressions-ventilations, sur la survie et le statut neurologique des patients.

En effet, la ventilation augmente la pression intra-thoracique et diminue le retour veineux, ce qui pourrait avoir un effet délétère sur la perfusion cérébrale et coronaire. [40,41] Par ailleurs, plusieurs compressions thoraciques sont nécessaires à l'instauration d'une circulation minimale et l'interruption du massage cardiaque pour la ventilation fait chuter la pression de perfusion. Des études ont démontré que la ventilation n'était pas essentielle

pendant les 12 premières minutes de la RCP si l'arrêt dure de moins de 6 minutes, et que les patients ayant une respiration agonique présentaient de meilleurs taux de survie car elle réalise une ventilation minimale physiologique. [38,42-46]

Ces études ne concluent pas de manière définitive mais prouvent que la RCP peut être débutée par le massage cardiaque seul sans conséquences délétères sur la survie. Les témoins pourraient donc réaliser la RCP avec un obstacle en moins représenté par le bouche-à-bouche, ce qui augmenterait le taux de réanimations débutées par les témoins et améliorerait la chaîne de survie.

- En ce qui concerne *la réanimation médicale pré-hospitalière*, les voies d'avenir sont représentées autant par les moyens techniques que thérapeutiques :
 - Le massage cardiaque instrumental est en développement constant et bien que les études réalisées n'aient pas prouvé d'efficacité sur la survie à long terme, elles commencent à démontrer leur innocuité et l'amélioration des paramètres hémodynamiques. Ces outils peuvent être utiles pour des réanimations longues et dans l'optique de prélèvements d'organes à cœur arrêté. [48,49]
 - Des études récentes [49,50] s'intéressent au potentiel de l'érythropoïétine (EPO) dans la prise en charge de l'ACR. L'EPO est connu pour son effet sur l'hématocrite et l'hémoglobine, par son action sur les cellules médullaires. Elle active aussi des mécanismes de protection des cellules myocardiques et cérébrales, en préservant les fonctions mitochondriales dans les situations d'ischémie-reperfusion, et pourrait avoir un effet bénéfique sur la récupération myocardique et neurologique. Sur le plan cardiaque, elle permet une préservation de la compliance cardiaque et par conséquent améliore le débit. Il en résulterait un massage cardiaque plus efficace lors d'une RCP. [48,52,53,54]

Des études sont en cours pour démontrer son efficacité dans les accidents vasculaires ischémiques cérébraux et dans l'arrêt cardio-respiratoire. L'étude de Cariou [50] démontre une amélioration de la survie et une diminution des séquelles neurologiques, par l'administration d'EPOalpha 40 000UI/12h pendant 48 heures, débutée immédiatement après la reprise d'activité circulatoire spontanée. Cependant, le manque de puissance de l'étude n'a pas permis d'obtenir des données significatives.

L'étude réalisée par Grmec [51] en 2009 montre une augmentation significative du taux de RACS en plus de l'effet sur la survie lorsqu'il est administré à 90 000UI d'EPO beta le plus tôt possible après l'effondrement.

L'ensemble des progrès de ces thérapeutiques, de base et d'exception, permettra d'augmenter un taux de survie encore effroyablement bas, mais l'amélioration des trois premiers maillons de la chaîne représente en France la première voie d'avenir pour espérer améliorer la survie dans l'ACR.

3. LE MODELE D'UTSTEIN

3.1. HISTORIQUE

La prise en charge de l'arrêt cardio-respiratoire, comme nous l'avons vu, relève de nombreux facteurs comme les intervenants, le système de secours et plus globalement du système de santé. De plus, les termes employés pour décrire une même pathologie peuvent varier d'un pays à l'autre. Il est donc compréhensible que la comparaison des données sur l'arrêt cardiaque soit difficile. [8,9,55]

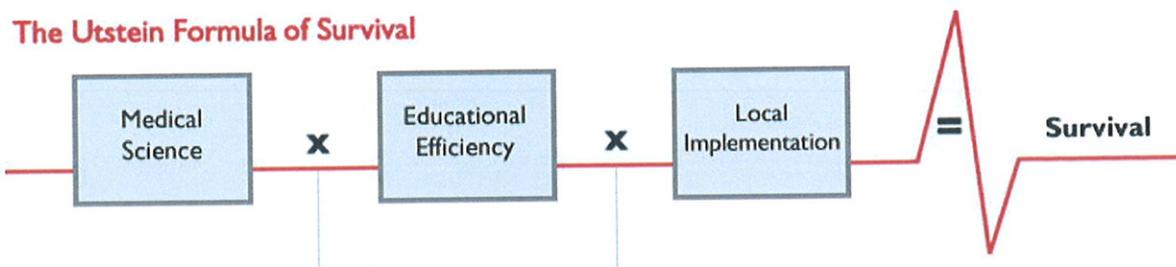
En 1990, des représentants de l'*American Heart Association* (AHA), de l'*Australian Resuscitation Council* (ARC), l'*European Resuscitation Council* (ERC), et de l'*Heart and Stroke Foundation of Canada* ont participé à une réunion internationale sur la réanimation de l'arrêt cardiaque en Norvège sur le site de l'abbaye d'Utstein. Lors d'une réunion ultérieure, les participants ont voté pour appeler cette réunion « la conférence de consensus d'Utstein ».

Leur objectif principal était d'établir un consensus concernant la définition de l'arrêt cardiaque extra-hospitalier et l'uniformisation de la collecte des renseignements portant sur sa description, les différentes étapes de la réanimation et les taux de survie. Les critères ainsi définis permettent d'uniformiser la collecte des données et une meilleure analyse des grandes étapes de la prise en charge de l'arrêt cardiaque et du taux de survie. Ils intègrent également des éléments primordiaux comme les délais de prise en charge, le statut et l'évolution clinique.

L'adhésion aux directives d'Utstein permet une évaluation uniformisée des performances des systèmes d'urgences pré-hospitalières. Cependant le caractère détaillé du questionnaire le rend difficile à remplir dans la pratique courante d'un service médical d'urgences extra-hospitalières.

En 2005, une conférence d'experts sur l'arrêt cardiaque et la réanimation cardio-pulmonaire a permis d'améliorer et de simplifier les critères d'Utstein afin de réduire la complexité des modèles existants. Des révisions ont été effectuées aux vues des changements de la pratique, qu'il s'agisse de la prise du pouls par un témoin non médical ou de la défibrillation précoce par le témoin qui ne figuraient pas dans le modèle initial.

3.2. LES PRINCIPES DU STYLE D'UTSTEIN



Les critères d'Utstein ont pour finalité l'augmentation du taux de survie en permettant une amélioration de la qualité des études, l'efficacité de l'enseignement et une mise en œuvre locale des progrès réalisés.

La réalisation d'une étude selon les principes d'Utstein réside dans l'utilisation de définitions et d'un vocabulaire spécifiques précis pour supprimer toute ambiguïté, permettant ainsi d'améliorer la validité des comparaisons. Les items ainsi définis sont :

- La description de la géographie et de la population desservie par le système d'urgence.
- La description des systèmes de réception d'appels.
- La description des systèmes de réponse aux appels.
- La définition des intervalles de temps et des délais.
- Les modalités de présentation des résultats sous forme de graphique ou de tableau.
- Les critères d'évaluation et de pronostics définis.

3.3. VOCABULAIRE ET DEFINITIONS

La conférence de 2005 a permis la révision de 29 termes et définitions.

- ***L'arrêt Cardio-respiratoire (ACR)*** est la cessation de l'activité cardiaque mécanique confirmée par l'absence de signes de circulation. Le diagnostic reste incertain tant qu'il n'est pas validé par un personnel médical.
- ***La date de l'ACR*** doit être exprimée de manière conventionnelle jour/mois/année.
- ***L'identification du patient*** devrait être dans l'idéal une séquence numérique ou alphanumérique spécifique qui permettrait le suivi après la sortie de l'hôpital. Cependant peu de systèmes sont effectifs.
- ***L'âge de la victime et la date de naissance*** peuvent être estimés s'ils ne sont pas connus.

- **Le sexe** doit être noté puisqu'il peut être un facteur de risque important dans l'arrêt cardiaque.
- **Le lieu de l'arrêt** est l'endroit où a eu lieu l'ACR ou bien l'endroit où la personne est retrouvée. Des sous-catégories peuvent être utilisées pour le qualifier comme le domicile, les lieux publics,...
- **Le témoin** est le spectateur de l'ACR. Il n'est pas partie prenante du système d'urgence.
- **L'ACR devant témoin** est un arrêt cardiaque qui a été vu, entendu ou monitoré.
- **La réanimation cardio-pulmonaire** est une tentative de restauration de la circulation spontanée par compression thoracique avec ou sans ventilation.
- **Le massage cardiaque externe** est la compression thoracique réalisée manuellement ou mécaniquement pour restaurer une circulation.
- **La RCP par le témoin** signifie qu'une personne extérieure au système médical d'urgence administre les manœuvres de réanimation.
- **Les tentatives de défibrillation avant l'arrivée des secours** doivent être recueillies dans les données y compris, lorsque cela est possible, pour les chocs délivrés par les défibrillateurs implantables.
- **Une tentative de défibrillation** signifie qu'elle est tentée avec un défibrillateur automatisé externe, un défibrillateur semi-automatique, un défibrillateur automatique implantable ou un défibrillateur manuel.
- **La ventilation assistée** est définie par l'insufflation d'air dans les poumons avec ou sans insufflateur manuel ou avec tout autre moyen de ventilation mécanique.
- **Les succès de RCP avant l'arrivée de l'équipe d'urgence** peuvent être inclus si le témoin a vérifié l'absence de signes de circulation.
- **Le service médical d'urgence : le personnel d'urgence** est une équipe médicale organisée qui répond à une urgence médicale à partir d'une structure officielle. Par cette définition, tout médecin, infirmière ou « paramédics » étant témoin d'un arrêt cardiaque et qui commence la RCP, n'intervient pas comme membre d'une équipe organisée et n'est pas considéré comme personnel d'urgence.
- **Une tentative de réanimation** est le fait de tenter de maintenir ou restaurer la vie par la ventilation, la circulation au moyen de la RCP, la défibrillation et les autres soins d'urgence.
- **La réanimation cardio-pulmonaire spécialisée** représente la tentative de rétablissement de la circulation spontanée par la RCP associée aux techniques de contrôle des voies aériennes, de ventilation artificielle, de défibrillation, ainsi qu'aux thérapeutiques intra-veineuses, endo-trachéales ou intra-osseuses.
- **Une réanimation tentée** par l'équipe d'urgence est définie par la pratique des RCP et/ou une tentative de défibrillation.
- **Une réanimation non tentée** par l'équipe d'urgence signifie qu'il existe un accord de ne pas réanimer avec la famille, que la réanimation est vaine ou bien qu'elle n'est pas nécessaire (signe de circulation présent).

- **Le premier rythme cardiaque enregistré** est le rythme présent sur le moniteur ou le défibrillateur après l'arrêt cardiaque. Il peut être retrouvé dans la mémoire d'une DAE, d'un DSA ou d'un DAI. Ces rythmes doivent être classés en rythmes choquables ou non choquables. (shockable/nonshockable)
- **Le rythme défibrillable ou non défibrillable** se réfère au rythme initial enregistré par le scope, le DAE, DSA ou DAI et comprend la fibrillation ventriculaire et la tachycardie ventriculaire sans pouls. Les rythmes non défibrillables peuvent être classés en asystolie ou activité électrique sans pouls (AESP). De plus l'asystolie est définie par l'absence d'activité électrique pendant plus de 30 secondes ou par une fréquence cardiaque inférieure à 5 battements/minute, pour la différencier de la bradycardie.
- **Le terme médicament** se réfère à tout traitement administré pendant la RCP par voie veineuse, intra-trachéale ou intra-osseuse.
- **La récupération d'une activité circulatoire spontanée (RACS)** inclut la respiration (en dehors de gasp occasionnel), la toux, des mouvements. La RACS implique la mise en évidence d'un pouls palpable ou d'une mesure de la pression artérielle, indépendamment du rythme cardiaque. L'assistance circulatoire ne peut être considérée comme une RACS jusqu'à ce que le patient génère lui-même la circulation. La défibrillation est considérée comme « réussie » quand l'arythmie ventriculaire se termine en un autre rythme (y compris l'asystolie) 5 secondes après la défibrillation. Cependant une défibrillation réussie ne signifie pas une RACS.
- **Une RACS soutenue** signifie que les compressions thoraciques peuvent être interrompues pendant 20 minutes consécutives avec persistance des signes de circulation.
- **La fin de la réanimation** peut être déterminée par la déclaration de décès, ou lorsqu'une circulation spontanée est restaurée et soutenue pendant plus de 20 minutes ou 20 minutes après la mise en place d'une CEC.
- **L'étiologie de l'arrêt** est présumée d'origine cardiaque jusqu'à ce qu'elle soit connue ou qu'une cause traumatique, par noyade, intoxication, asphyxie, exsanguination ou toute autre cause non cardiaque soit déterminée par l'urgentiste.
- **La survie** aux arrêts cardiaques extra-hospitaliers, pour être comptabilisée, nécessite que la RACS soit soutenue jusqu'à l'admission à l'hôpital et après la transmission de la prise en charge à l'équipe hospitalière. Pour les ACR intra-hospitaliers il faut une RACS soutenue c'est-à-dire supérieure à 20 minutes.
- **La survie jusqu'à la sortie de l'hôpital** est définie par la sortie de l'unité de soins aigus et doit comporter le statut neurologique et la destination. Elle devrait idéalement inclure des informations sur la période de convalescence, les soins à long terme et à domicile.
- **L'état neurologique** doit être documenté à des moments spécifiques : à la sortie de l'hôpital, à 6 mois et à un an en utilisant si possible des scores neurologiques comme les catégories de performances cérébrales de Glasgow-Pittsburg(CPC).
- **La date de sortie ou de décès** correspond à la sortie de l'hôpital ou à la date inscrite sur le certificat de décès.

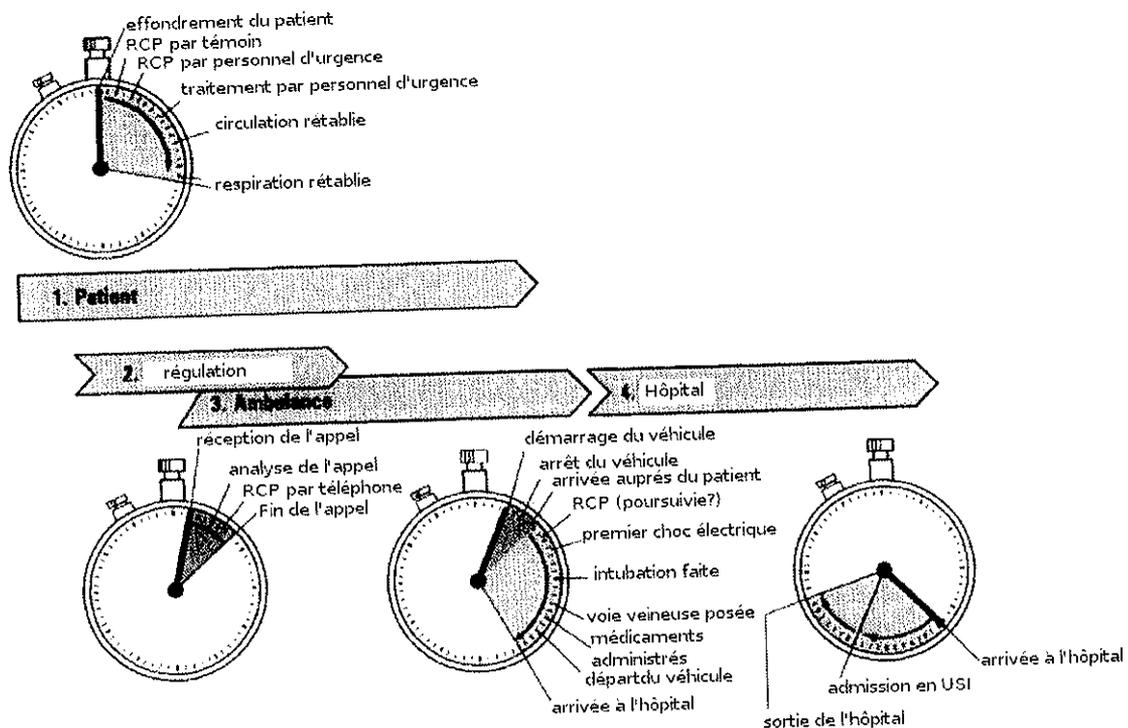
(ANNEXE 1,2,3 : Liste des Données à recueillir selon le modèle d'Utstein.)

3.4. LES HEURES ET INTERVALLES TEMPS

La prise en charge d'un arrêt cardiaque est une course contre la montre et les intervalles de temps peuvent être des éléments importants dans le choix d'une démarche thérapeutique comme dans l'évaluation du pronostic d'une réanimation. Ils sont une source d'informations permettant d'évaluer le système d'urgence sur les différents délais de mise en œuvre des secours et donc de la performance des systèmes de soins. [8,9,56]

Les horaires importants à noter sont les suivants :

- L'heure de l'arrêt vu, entendu par le témoin ou monitoré.
- L'heure de réception de l'appel.
- L'heure de première analyse du rythme cardiaque ou de nécessité de RCP.
- L'heure de début de la RCP.
- L'heure de défibrillation en cas de rythme défibrillable.
- L'heure de départ du véhicule de l'équipe médicale d'urgence.
- L'heure d'arrivée sur les lieux.
- L'heure de RACS.
- Les horaires de l'abord vasculaire et de la délivrance des traitements.
- L'heure d'arrêt de la réanimation et de décès.



Les 4 chronomètres de l'arrêt cardiaque

Ces horaires permettent le calcul des intervalles qui reflètent la qualité du système d'urgence et l'efficacité de la prise en charge.

Les intervalles importants dans l'étude de la survie des patients sont :

- L'intervalle entre la chute et la première tentative de RCP par un témoin (période de No Flow)
- L'intervalle entre la chute et la délivrance du premier choc électrique.

Ces deux intervalles sont les plus importants en terme d'impact sur la survie du patient.

- L'intervalle entre le début de la RCP et la RACS (période de Low Flow)
- L'intervalle appel-réponse qui correspond au délai entre la réception de l'appel par le centre d'urgence et l'arrivée sur les lieux de l'arrêt cardiaque.

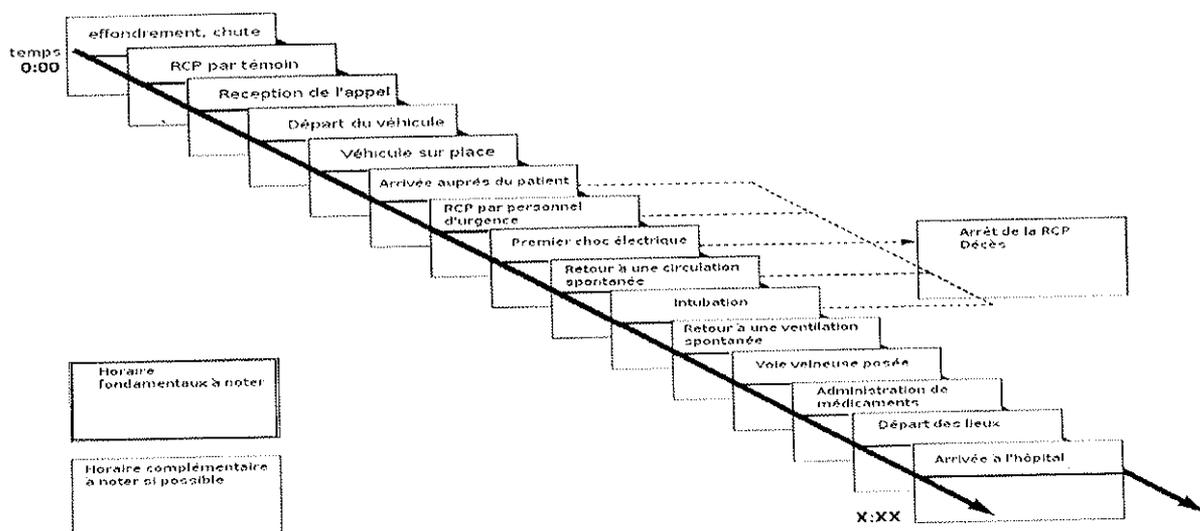
D'autres intervalles de temps permettent d'évaluer les temps de réponse du système d'urgence:

- L'intervalle appel-départ de l'équipe médicale d'urgence permet de refléter le rendement du système de réception et de régulation des appels.
- L'intervalle entre le départ des locaux du système d'urgence et l'arrivée sur les lieux de l'arrêt cardiaque traduit la réactivité de l'équipe médicale d'urgence tout en sachant que de nombreux éléments externes peuvent interférer sur ce temps (type de véhicule, géographie, voirie,...).

D'autres intervalles peuvent être analysés et informatifs sur la prise en charge mais sont moins pertinents dans une démarche d'amélioration des performances et dans l'optique d'accroître le taux de survie :

- L'intervalle entre l'arrivée sur les lieux et l'arrivée à l'hôpital ou le décès, informe sur la durée de prise en charge médicale et sur les durées de réanimation.
- L'intervalle effondrement-alerte reflète le temps nécessaire au témoin pour déclencher les secours.

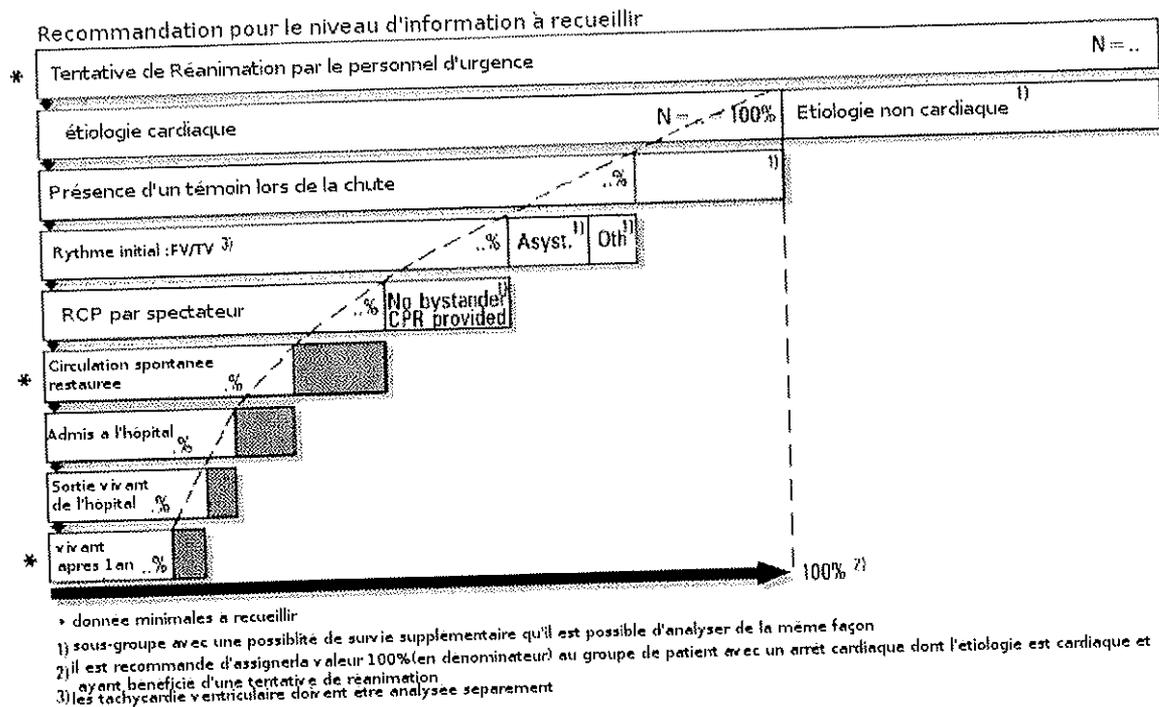
Évènements associés à une tentative de réanimation d'un arrêt cardiaque en dehors de l'hôpital.



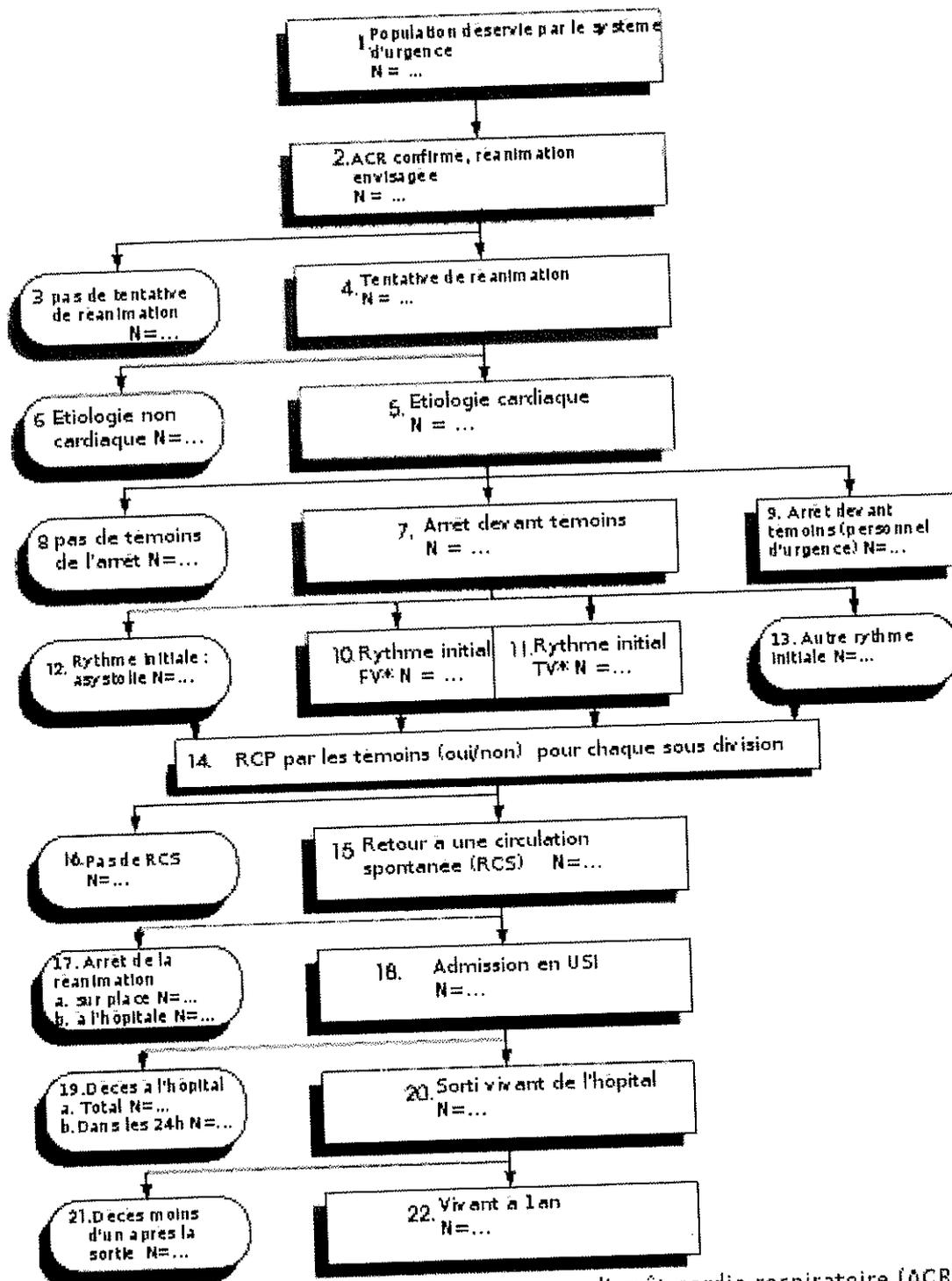
3.5. MODELE DE RECUEIL ET DE PRESENTATION DES DONNEES

Les conférences de consensus d'Utstein ont permis une modélisation des données concernant un arrêt cardio-respiratoire. Ainsi des modèles de présentation des données ont été proposés, permettant dans le même temps d'indiquer les informations pertinentes à recueillir et de recommander des modèles d'arbres descriptifs pour la présentation des résultats.

Les informations les plus pertinentes selon le modèle d'Utstein sont centrées sur les ACR extra-hospitaliers en particulier sur les ACR d'étiologie cardiaque. Les modèles de présentation des résultats montrent les différents pourcentages de survivants au fur et à mesure de leur prise en charge.

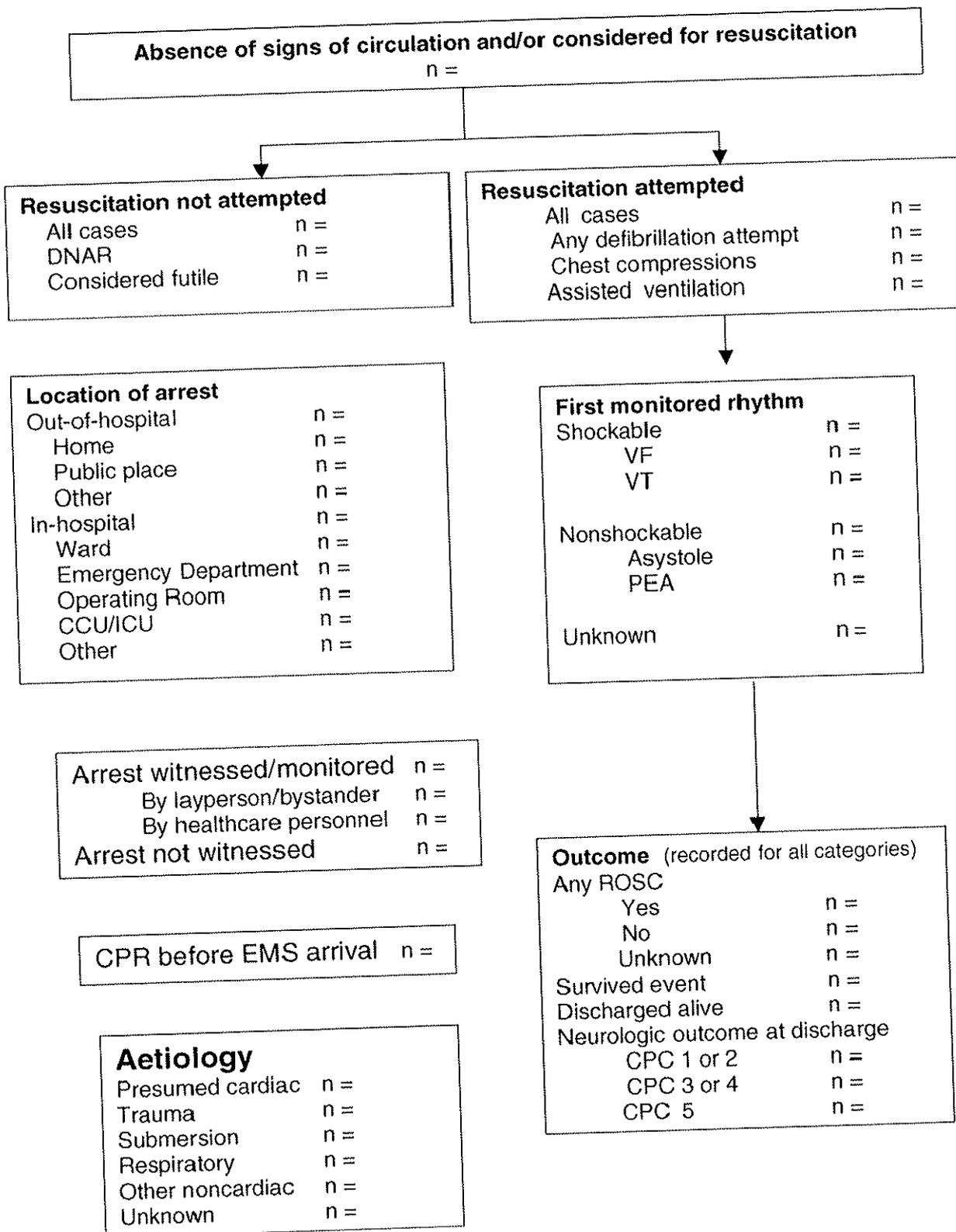


Les arbres descriptifs proposés permettent une comparaison immédiate avec d'autres systèmes d'urgences ayant utilisés le même modèle. Les diagrammes recommandés ne montrent pas tous les résultats, ils décrivent les informations pertinentes sans pour autant être une limite à l'analyse et une présentation plus détaillée des données individuelles.



Recommandation pour le recueil des informations sur l'arrêt cardio-respiratoire (ACR) selon le modèle d'Utstein

Les tachycardie ventriculaire (TV) et fibrillation Ventriculaire (FV) doivent être analysées séparément; USI : unité de soins intensif



Recommandation pour la Présentation des résultats et le Recueil des informations sur l'arrêt cardio-respiratoire selon le modèle d'Utstein

4. ETUDE RETROSPECTIVE SELON LE MODELE D'UTSTEIN

4.1. MATERIEL ET METHODE

4.1.1. OBJECTIF

Le but de notre étude a été d'analyser l'épidémiologie des arrêts cardiaques en Haute-Vienne ainsi que leur prise en charge. Nous avons étudié de manière rétrospective les arrêts cardiaques pris en charge par le SAMU 87 au cours de l'année 2008. L'étude s'est articulée selon deux axes l'un descriptif, l'autre analysant la prise en charge thérapeutique avec pour critère principal le taux de survie.

Un des objectifs de cette étude a été d'initier un travail sur les arrêts cardiaques en s'inspirant du modèle d'Utstein dans l'optique de la création d'un registre « arrêts cardiaques » en commençant par l'établissement d'une fiche de recueil des données standardisée.

4.1.2. METHODOLOGIE

Il s'agit d'une étude monocentrique dont la première partie est une analyse descriptive et comparative de l'épidémiologie et de la survie des arrêts cardio-respiratoires pris en charge par le SAMU 87. Le deuxième axe est une analyse multivariée de la prise en charge médicale par plusieurs régressions logistiques.

4.1.2.1. RECUEIL DES DONNEES

Le recueil des données a été effectué à partir des fiches d'interventions du SAMU 87 et des comptes-rendus médicaux concernant les patients victimes d'arrêts cardio-respiratoires au cours de l'année 2008. Les dossiers ont été retenus à partir de la main courante après vérification du diagnostic principal de la fiche d'intervention.

Les dates, horaires, lieux d'intervention ont été recueillis d'après les informations du centre de réception et de régulation des appels. Les informations médicales concernant l'identité, l'âge, le sexe, les antécédents, les horaires des différentes étapes de la réanimation, l'étiologie de l'arrêt cardiaque, les thérapeutiques administrées ont été recueillies à partir des fiches d'interventions médicales remplies par le médecin du SAMU 87. (ANNEXE 5 : base de données)

Les données concernant l'évolution du patient ont été recueillies à partir des courriers médicaux, des comptes rendus d'hospitalisation grâce au logiciel Logon (DMC). Enfin, le suivi à 6 mois et 12 mois a été réalisé avec les informations fournies par le médecin traitant.

Au cours de l'année 2008 le SAMU 87 a réalisé 185 interventions pour arrêts cardio-respiratoires.

4.1.2.2. CRITERES D'INCLUSION

Ont été inclus dans l'étude tous les patients pris en charge en 2008 par le SAMU 87 pour ACR, ayant reçus une réanimation cardio-pulmonaire de base.

162 patients ont été inclus.

4.1.2.3. CRITERES D'EXCLUSION

Les critères d'exclusion ont été les interventions secondaires (transferts inter-hospitaliers) et les patients victimes d'arrêts cardiaques pour lesquels aucune réanimation n'a été entreprise ainsi que les décès « anciens ».

23 patients ont été exclus : 4 étaient des patients transférés par l'équipe du SAMU 87 au CHU à la suite d'un arrêt cardiaque (3 en provenance du CH Guéret, 1 en provenance d'Ussel), les 19 autres patients n'ont reçu aucune réanimation (16) ou étaient des décès « anciens »(3).

4.1.3. ANALYSE STATISTIQUE

Dans un premier temps, plusieurs variables qualitatives (l'âge moyen, le sex-ratio, le lieu, la présence d'un témoin, le rythme cardiaque initial, l'étiologie cardiaque, la récupération d'activité circulatoire, la réanimation spécialisée, l'admission à l'hôpital et la survie) ont été comparées entre notre étude et les études de Lille [58], Rennes [59] et Dijon [60] par un test de chi deux.

Dans un deuxième temps, l'effet de facteurs pronostiques sur la récupération de l'activité circulatoire spontanée, sur la survie à 24 heures, à la sortie de l'hôpital et sur la survie à 6 mois et 1 an, a été étudié indépendamment par régression logistique. Les variables indépendantes présentant un $p < 0,1$ lors de l'analyse univariée ont été incluses dans le modèle intermédiaire. Pour l'analyse multivariée, le modèle final a été obtenu après déletion successive des covariables pour ne retenir que les covariables significatives ($p < 0,05$). L'analyse statistique a été réalisée avec le logiciel MedCalc (version 11.1.1).

4.2. RESULTATS

4.2.1. POPULATION DESSERVIE : DEMOGRAPHIE

Le SAMU 87 intervient dans tout le département de la Haute-Vienne, soit sur une superficie de 5520 Km², mais il peut intervenir en dehors du département pour le rapatriement de patients au Centre Hospitalier Régional Universitaire par hélicoptère médicalisé.

Il dessert une population de 368 500 habitants, soit une densité de population de 67 habitants/Km² dont environ 140 000 habitants sur la commune de Limoges selon les projections de l'INSEE en 2007.

Caractéristiques de la population :

Le taux de natalité entre 1999 et 2006 est de 10 pour 1000 habitants

Le taux de mortalité entre 1999 et 2006 est de 11,2 pour 1000 habitants

Le sex-ratio en Haute-Vienne Homme/Femme est de 0,92.

Répartition des tranches d'âge en 2006

POPULATION	Homme en %	Femme en %
Moins de 20 ans	22,40%	19,80%
20-59 ans	59,40%	56,40%
Supérieure à 60 ans	18,20%	23,80%
Population totale	47,92%	52,08%

4.2.2. MOYENS DE SECOURS DEPARTEMENTAUX

Les moyens de secours aux personnes sont représentés par le Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) et le Service D'Aide Médicale Urgente (SAMU) de Haute-Vienne qui travaillent en étroite collaboration.

Ces deux entités de secours ont des locaux séparés et traitent les appels reçus respectivement par les numéros d'appels d'urgence 18 et 15. Les deux structures ont des organisations et des rôles différents mais travaillent conjointement et sont complémentaires dans la prise en charge des secours à la personne.

4.2.2.1. SDIS 87 : LE CENTRE DE TRAITEMENT DE L'ALERTE (CTA)

Le département de la Haute-Vienne possède un centre de Traitement de l'Alerte qui traite tous les appels au numéro 18. Il est destiné à recevoir et gérer les appels quel qu'en soit le motif : incendie, accident de la circulation, urgence médicale ou simple conseil.

Le SDIS comporte 30 centres de secours en Haute-Vienne dont trois sur Limoges.

Le CTA fonctionne avec deux ou trois pompiers régulateurs répondants aux appels et un chef de salle. Au total onze pompiers régulateurs et cinq chefs de salle se relaient en continu.

A la réception de l'appel, des informations sont recueillies comme l'identité de l'appelant et de la victime, l'adresse de l'intervention, le motif de l'appel, éventuellement le nombre de victimes en cause et la gravité permettant de déterminer le départ des moyens de secours adaptés. En cas d'urgence vitale avérée ou pressentie, une manœuvre d'urgence appelée « prompt secours » permet le départ immédiat d'une équipe de trois ou quatre sapeurs-pompiers avec un Véhicule de Secours et d'Assistance aux Victimes (VSAV). L'appel est alors transféré par une ligne spécialisée au SAMU soit directement soit pour une conférence.

En 2008 le CTA a traité 20 683 appels qui ont donné lieu à 17 521 interventions réparties comme suit :

- secours aux personnes 10 792
- accidents de la circulation 1373
- incendies 1391
- opérations diverses 2474
- Prompt secours à domicile 1057
- Prompt secours sur la voie publique : 797
- Prompt secours en Etablissement Recevant du Public : 562

Le nombre d'interventions concernant des arrêts cardio-respiratoires était de 219 pour l'année 2008.

4.2.2.2. SAMU-CENTRE 15 : CENTRE DE RECEPTION ET DE REGULATION DES APPELS (CRRA)

Il s'agit du Service d'Aide Médicale Urgente régional et départemental constitué de deux antennes de Service Mobile d'Urgence et de Réanimation en Haute Vienne, l'une au sein du CHRU et l'autre au Centre hospitalier de Saint-Junien.

Le CRRA traite tous les appels à caractère médical passés au numéro 15 et gère la régulation médicale d'urgence, la régulation de médecine générale, la coordination ambulancière, et des régulations médicales spécialisées (transferts inter-hospitaliers,...).

La régulation libérale du centre 15 assure la coordination des urgences médicales relevant de la médecine générale.

La régulation du SAMU organise l'assistance des urgences vitales ainsi que celle des transferts inter-hospitaliers. Elle déclenche à l'issue de la régulation médicale, le départ d'une équipe de Service Mobile d'Urgence et de Réanimation (SMUR) avec le moyen le plus adapté pour le transport du ou des patients qu'il s'agisse d'ambulances privées ou de VSAV. Les interventions réalisées par les SMUR sont de 2 types :

- Les interventions primaires sont définies par toute sortie d'une équipe hospitalière médicalisée pour la prise en charge de tout patient, sans distinction d'âge ni de pathologie, nécessitant des soins médicaux ou une réanimation urgente, ainsi que le transfert si besoin est, vers un établissement de santé capable d'assurer la poursuite des soins.
- Les interventions secondaires s'effectuent au sein d'un service hospitalier, générant le transfert de patients qui nécessitent une surveillance médicalisée, vers un centre de soins plus adapté à la prise en charge médicale.

Le SAMU-Centre 15 de Haute-Vienne est constitué de 14 Permanenciers Auxiliaires de Régulation Médicale (PARM), onze ambulanciers, huit médecins urgentistes et anesthésistes réanimateurs, deux à quatre internes ainsi que des infirmières anesthésistes.

La réception de l'appel est effectuée par un(e) PARM qui recueille l'identité de l'appelant, l'adresse précise de l'intervention (étage, situation,...) et la commune, le numéro de téléphone de l'appelant, l'identité, l'âge, le sexe du patient et le motif d'appel.

La régulation des appels est réalisée par deux à trois PARM avec un médecin régulateur du SAMU et un médecin régulateur du centre 15 aux horaires de garde libérale. Le médecin régulateur du SAMU détermine le niveau de réponse adapté au besoin médical que ce soit un rapatriement aux services d'urgences par ambulance, des sapeurs-pompiers (VSAV), et/ou une équipe SMUR.

Le SAMU 87 a 3 équipes SMUR à disposition dont 2 basées au CHRU et 1 au CH Saint-Junien.

Les équipes du CHRU sont constituées d'un ambulancier, un médecin urgentiste ou anesthésiste réanimateur, une infirmière anesthésiste et/ou d'un interne. Le régulateur peut envoyer les équipes de SMUR par véhicule léger (2), ambulance de réanimation (3), véhicule tout terrain (1) ou par hélicoptère médicalisé (1) et dispose si besoin est, d'un Poste Sanitaire Mobile de type 2 (PSM2).

En 2008, le CRRA a traité 79 945 appels ayant donné lieu à 3 310 interventions. 12 665 appels provenaient du Centre Opérationnel Départemental d'Incendies et de Secours (CODIS).

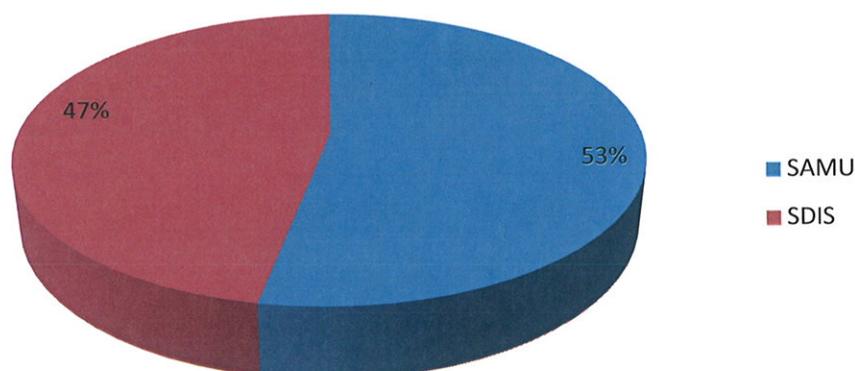
Les interventions primaires ont été au nombre de 2 276 et les secondaires 1 034 soit respectivement 68,77% et 31,23% de l'activité.

Le nombre d'interventions pour arrêt cardio-respiratoire a été de 185 soit 8,12% des interventions primaires et 5,58% de l'activité totale.

L'antenne SMUR de Saint-Junien a réalisé 340 interventions dont 318 primaires et 22 interventions secondaires.

Dans notre étude, 53 % des appels pour arrêt cardio-respiratoire ont été reçus par le SAMU directement et dans 47 % des cas l'alerte est passée par le SDIS.

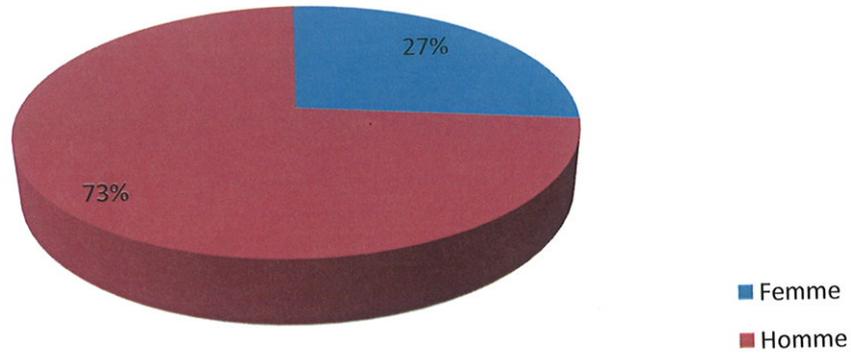
Reception des Appels



4.2.3. AGE ET SEXE

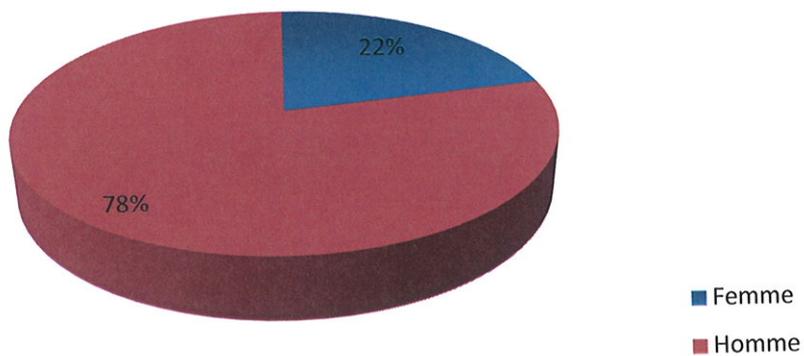
Sur l'ensemble de notre étude, la répartition des patients selon le sexe et l'âge est la suivante :

Sex-ratio des ACR toutes causes confondues



Sexe	Nombre de patients	Pourcentage
Femme	44	27,2%
Homme	118	72,8%

Sex-ratio des ACR d'étiologie cardiaque

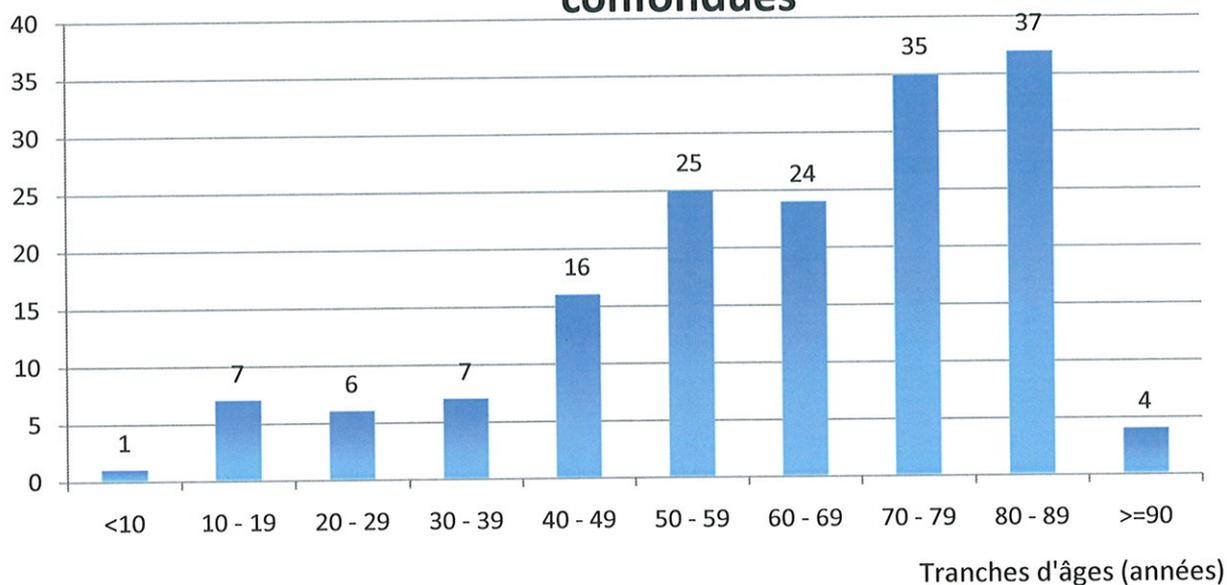


Sex-ratio des arrêts cardiaques d'étiologie cardiaque

Sexe	Nombre de patients	Pourcentage
Femme	13	21,7%
Homme	47	78,3%

La répartition des arrêts cardio-respiratoires par tranche d'âge est la suivante :

Pyramide des âges tous sexes et toutes causes confondues

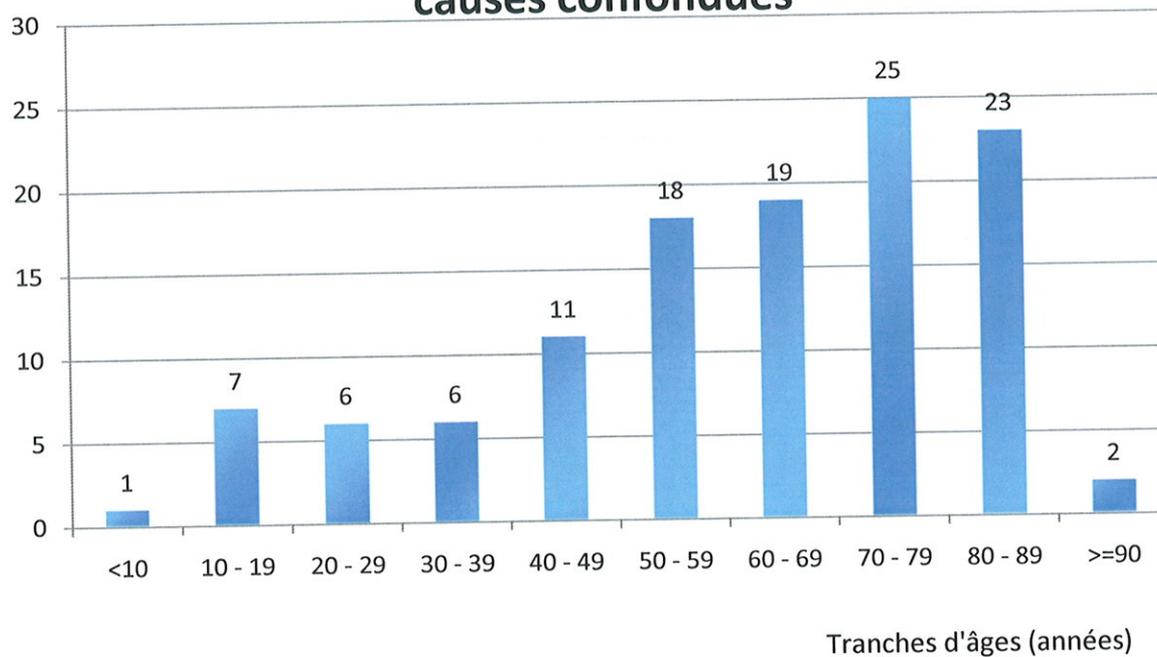


Tranches d'âge (années)	<10	10 - 19	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 - 69	70 - 79	80 - 89	>=90
Nombre de patients	1	7	6	7	16	25	24	35	37	4
Pourcentage	0,62%	4,32%	3,70%	4,32%	9,88%	15,43%	14,81%	21,60%	22,84%	2,47%

D'après les résultats de l'étude nous avons déterminé l'âge moyen de notre cohorte :

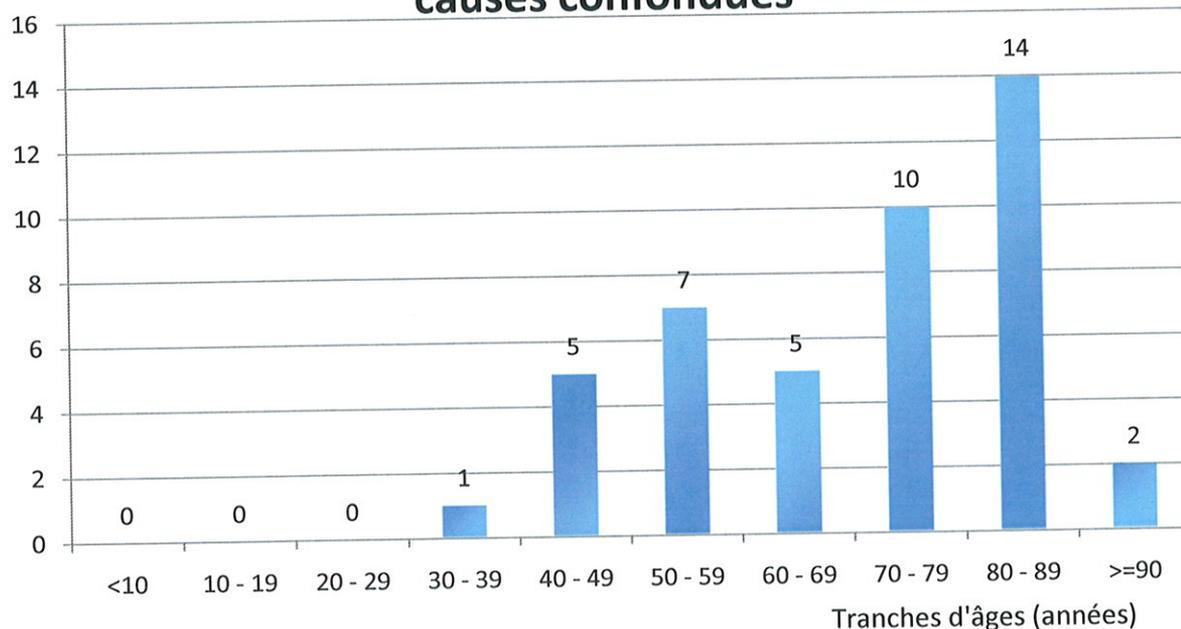
- L'âge moyen tous sexes confondus est de 63 ans +/- 20 ans
- L'âge moyen chez les hommes est d'environ 61 ans +/- 21 ans
- L'âge moyen chez les femmes est d'environ 69 ans +/- 15 ans
- La patiente la plus âgée avait 95 ans et le patient le plus jeune avait 7 ans.

Pyramide des âges chez les hommes toutes causes confondues



Tranches d'âge (années)	<10	10 - 19	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 - 69	70 - 79	80 - 89	>=90
Nombre de patients	1	7	6	6	11	18	19	25	23	2
Pourcentage	0,8%	5,9%	5,1%	5,1%	9,3%	15,3%	16,1%	21,2%	19,5%	1,7%

Pyramide des âges chez les femmes toutes causes confondues

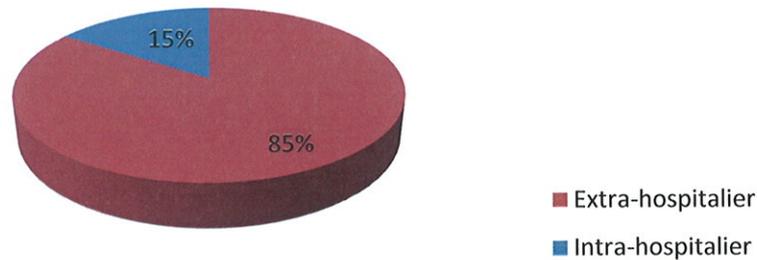


Tranches d'âges (années)	<10	10 - 19	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 - 69	70 - 79	80 - 89	>=90
Nombre de patients	0	0	0	1	5	7	5	10	14	2
Pourcentage	0,0%	0,0%	0,0%	2,27%	11,36%	15,91%	11,36%	22,73%	31,82%	4,55%

4.2.4. LIEU

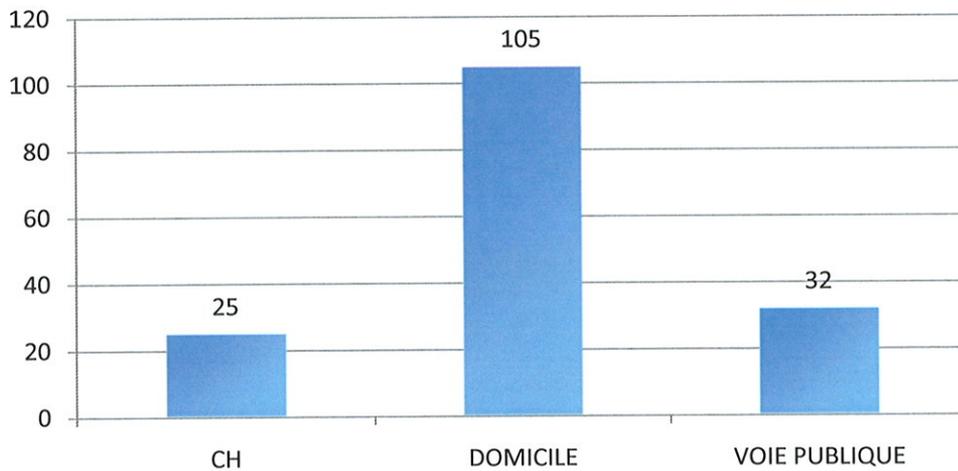
Nous avons pu étudier le lieu de l'arrêt cardio-respiratoire à partir des fiches d'interventions qu'ils se soient produits en hospitalier, au domicile ou sur la voie publique.

Répartition en fonction du lieu de survenue



Lieux	Extra-hospitalier	Intra-hospitalier
Nombre de patients	137	25
Pourcentage	84,6%	15,4%

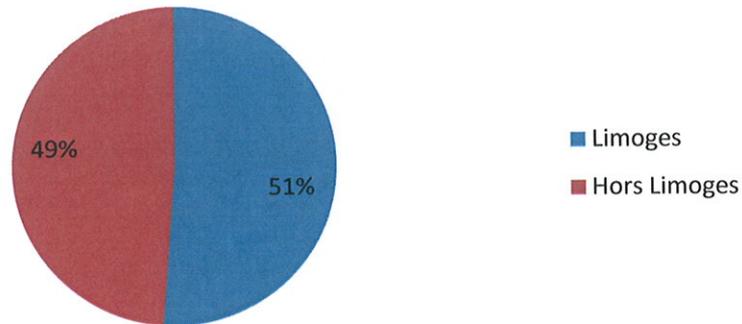
Répartition en fonction du lieu de survenue



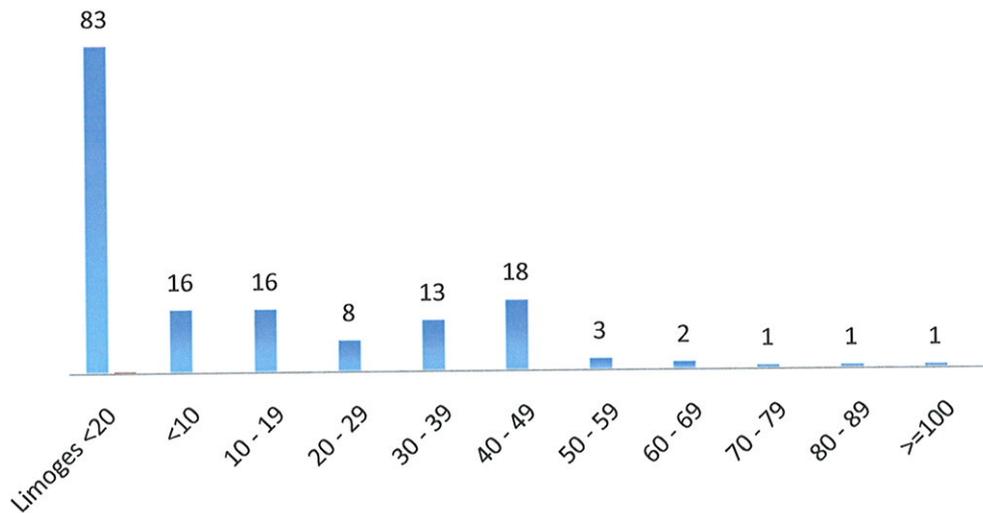
Lieux	Hôpital	Domicile	Voie Publique
Nombre de patients	25	105	32
Pourcentage	15,4%	64,8%	19,8%

D'autre part nous avons étudié les distances parcourues par l'équipe de SMUR afin de vérifier si la distance était un facteur pronostique, en différenciant les interventions dans Limoges et les interventions dans d'autres communes :

Répartition des interventions Limoges-Hors Limoges



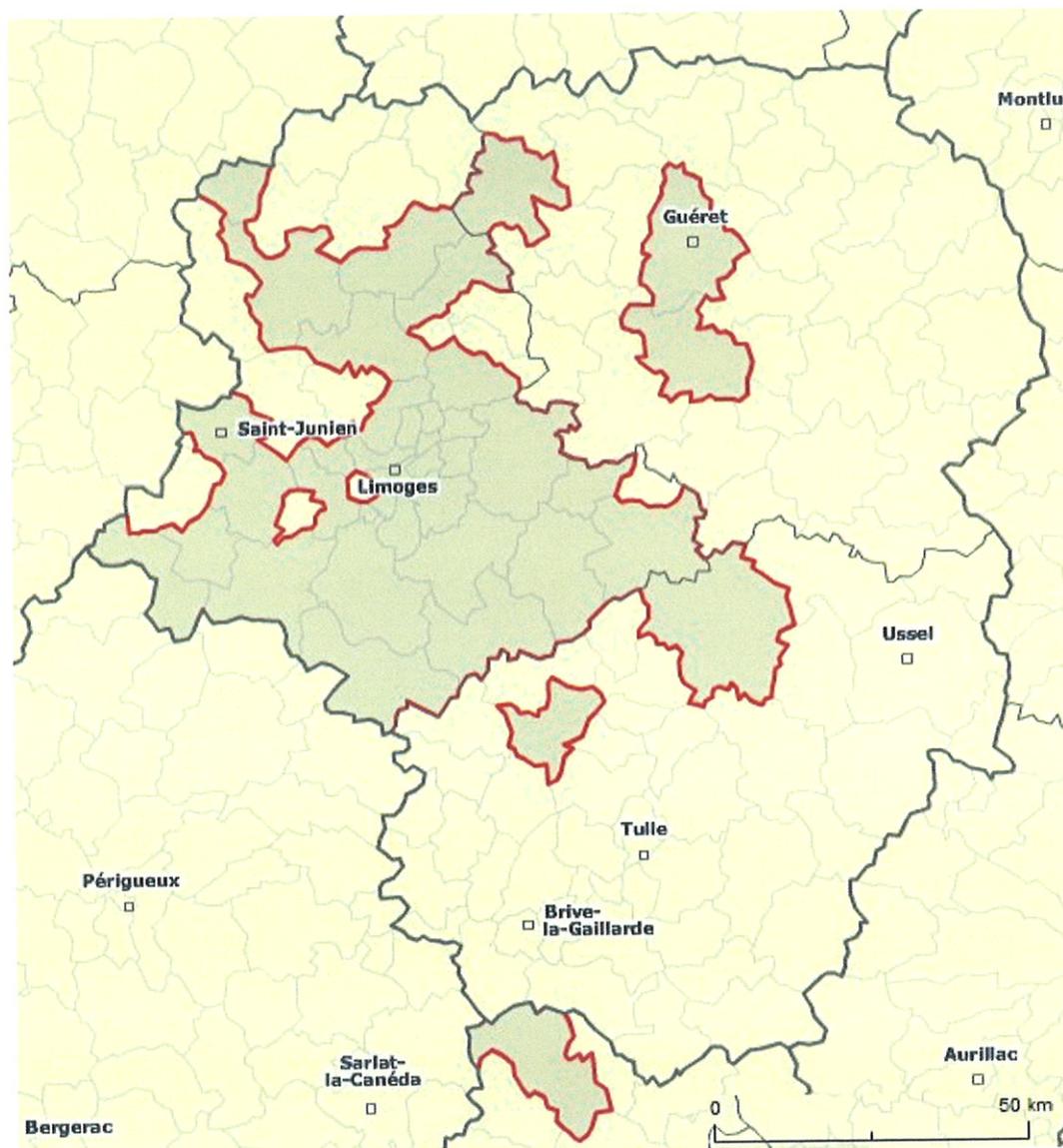
Nombre d'interventions par tranche kilométrique



Tranche kilométrique

Tranche kilométrique	Limoges <20	<10	10 - 19	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 - 69	70 - 79	80 - 89	>=100
Nombre d'intervention	83	16	16	8	13	18	3	2	1	1	1
Pourcentage	51,30%	9,9%	9,9%	4,9%	8,0%	11,1%	1,9%	1,2%	0,6%	0,6%	0,6%

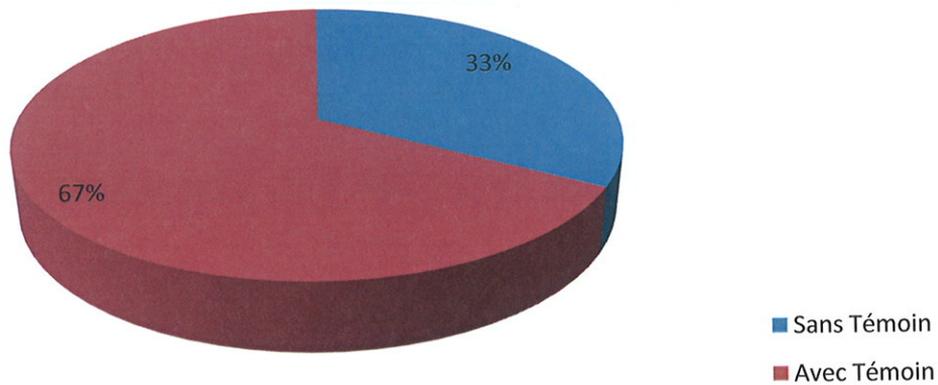
Carte des Communes d'interventions (voir annexe 4 Liste des communes)



4.2.5. TEMOIN

Les figures suivantes reflètent le nombre de cas d'ACR en présence d'un témoin et la proportion d'entre eux ayant réalisé une RCP :

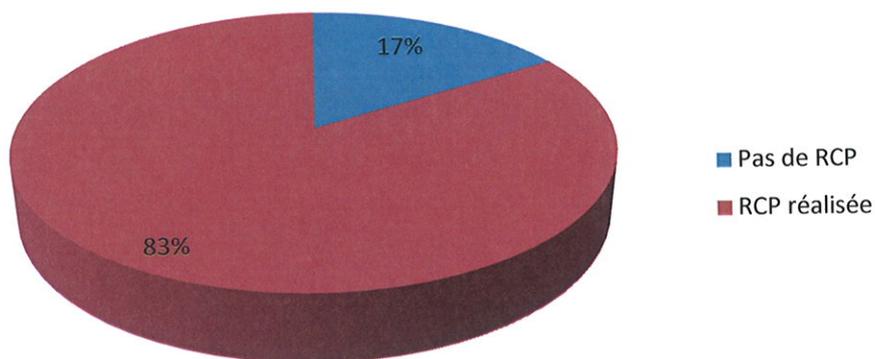
Proportion d'ACR en présence d'un témoin



	Sans Témoin	Avec Témoin
Nombre de patients	54	108
Pourcentage	32,7%	67,3%

Parmi les 108 témoins, 83.5% ont réalisé une Réanimation cardio-pulmonaire de base avant l'arrivée du SMUR.

Réalisation de la RCP par le témoin

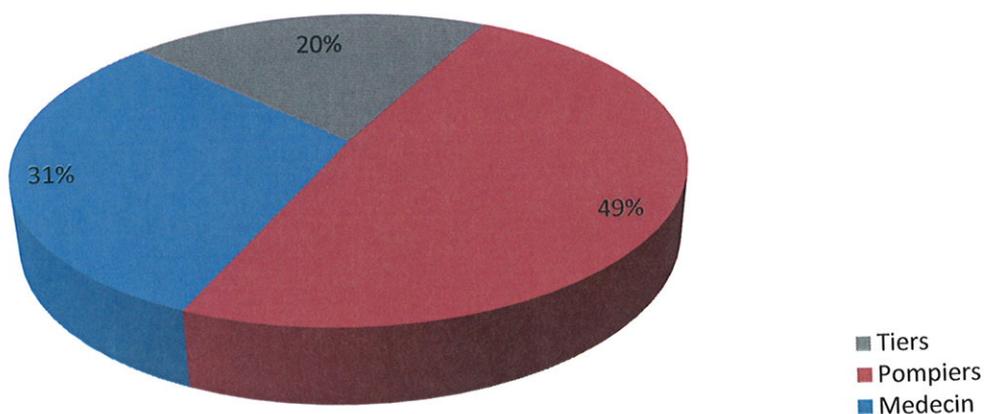


ACR avec Témoin	Pas de RCP	RCP réalisée
Nombre de patients	18	91
Pourcentage	16,5%	83,5%

4.2.6. INTERVENANT

Nous avons différencié la qualité du premier intervenant de la réanimation cardio-pulmonaire en identifiant les pompiers, les médecins et tierces personnes sans avoir pu déterminer leur niveau de qualification de secouriste.

Qualification de l'intervenant

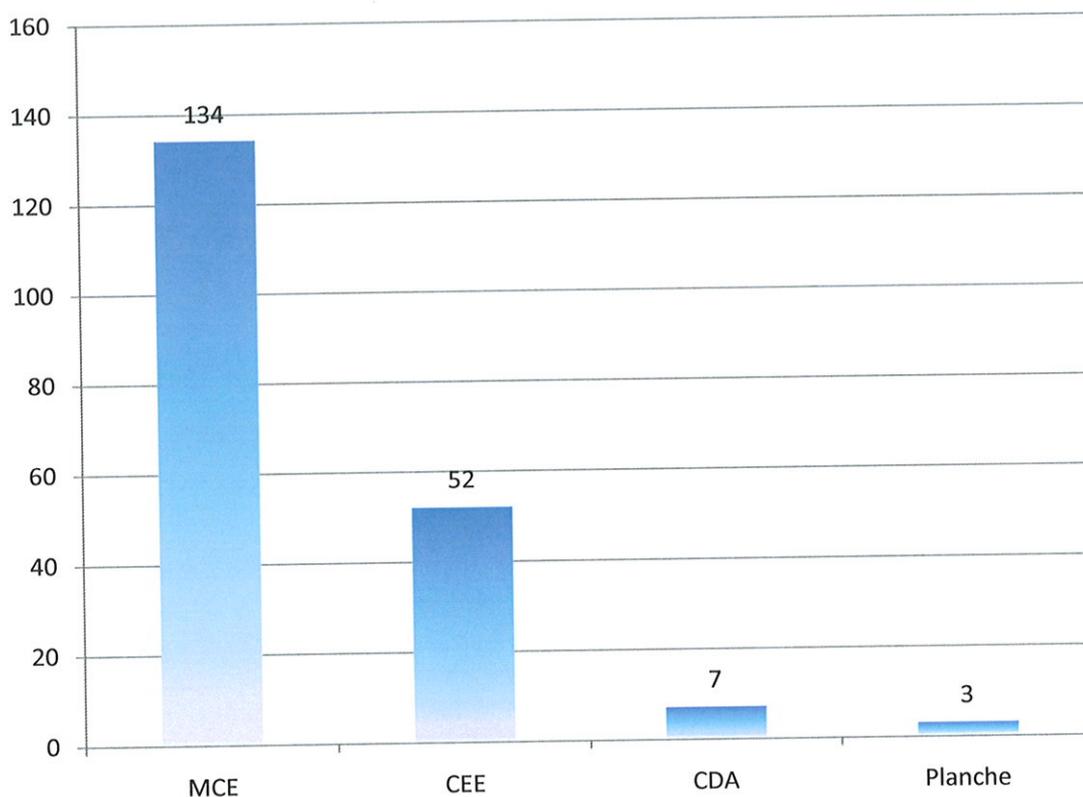


Qualification de l'intervenant	Tiers	Pompiers	Médecins
Nombre de patients	27	65	41
Pourcentage	20,3%	48,9%	30,8%

4.2.7. REANIMATION CARDIO-PULMONAIRE

Les gestes de réanimation de base ont été différenciés en massage cardiaque externe, choc électrique externe, massage instrumental par Cardiopump ou par planche à masser.

Gestes de la RCP



Geste	MCE	CEE	CDA	Planche
Nombre de patients	134	52	7	3
Pourcentage	82,7%	32,1%	4,3%	1,9%

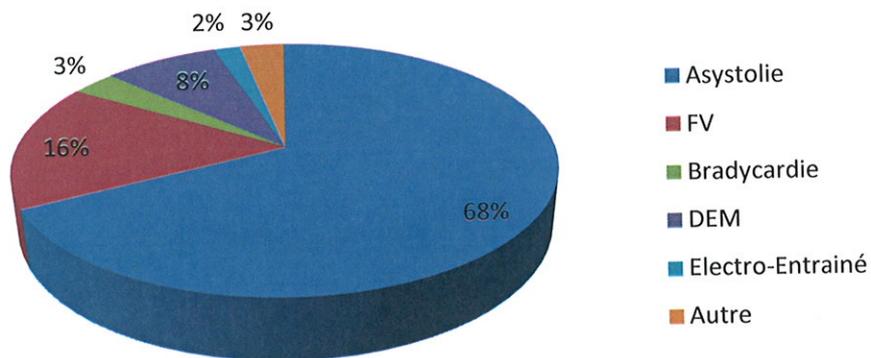
Nous n'avons pu déterminer la proportion de chocs électriques délivrés par un défibrillateur automatique externe ou par défibrillateur semi-automatique par insuffisance de renseignements dans les dossiers. De même l'utilisation du Cardiopump et de la planche à masser a été sous-estimée car leur utilisation n'a pas été systématiquement notée dans les dossiers. De plus la planche à masser n'a été disponible que courant 2008.

4.2.8. RYTHME INITIAL

Lors de la prise en charge des arrêts cardio-respiratoires le premier rythme cardiaque initial a toujours été noté dans les fiches d'interventions. Nous avons pu distinguer :

- La fibrillation ventriculaire, la tachycardie ventriculaire,
- L'asystolie
- Les activités électriques sans pouls (AESP) que nous avons détaillées :
 - bradycardie,
 - dissociation électromécanique,
 - rythme électro-entraîné,
 - activité cardiaque agonique.

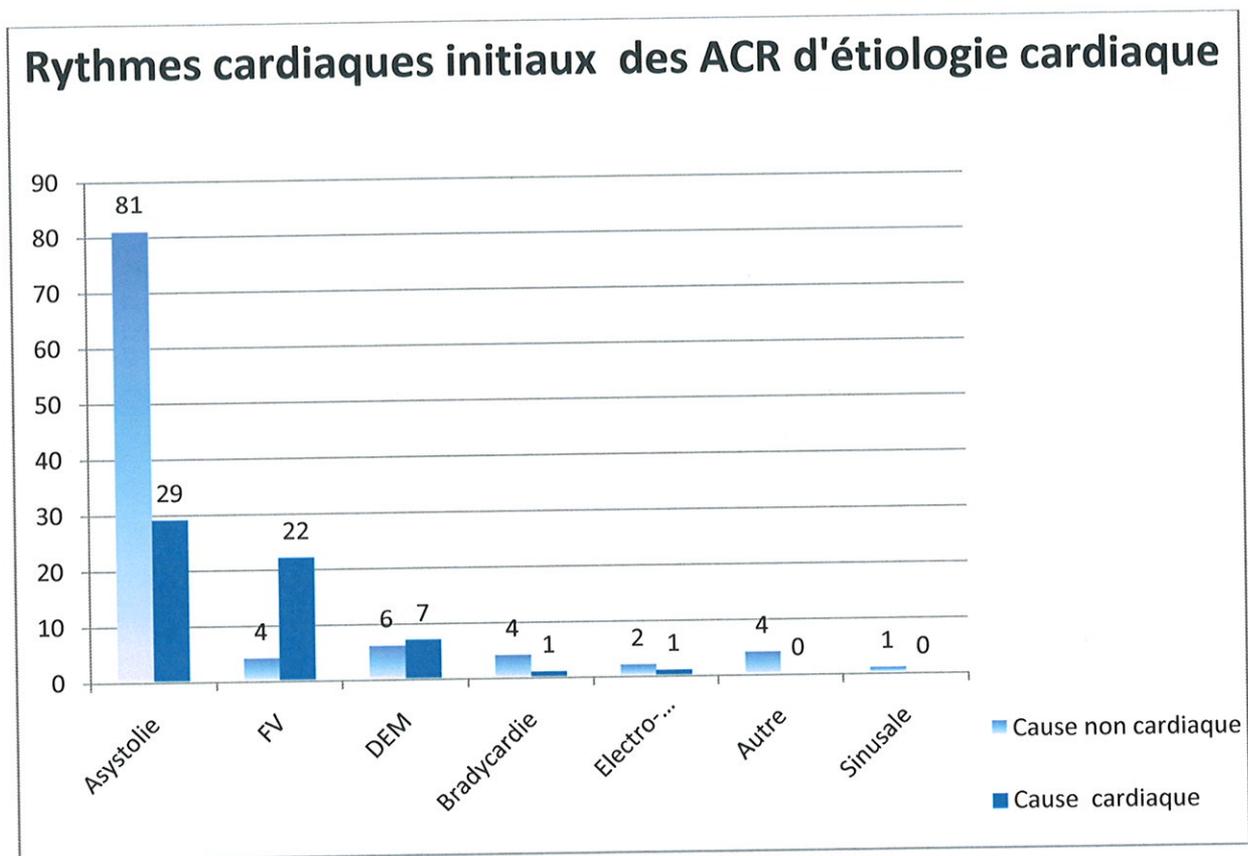
Rythme cardiaque initial toutes causes confondues



Rythme cardiaque initial	Asystolie	FV	Bradycardie	DEM	Electro-Entraîné	Autre
Nombre de patients	110	26	5	13	3	5
Pourcentage	67,9%	16,0%	3,1%	8,0%	1,9%	3,1%

Le rythme cardiaque le plus fréquemment retrouvé est l'asystolie.

Nous avons étudié le sous-groupe des ACR d'étiologie cardiaque supposée en référence au style d'Utstein :



Rythme selon étiologie	Asystolie	FV	DEM	Bradycardie	Electro-Entrainé	Autre	Sinusale
Cause cardiaque	29	22	7	1	1	0	0
Cause non cardiaque	81	4	6	4	2	4	1

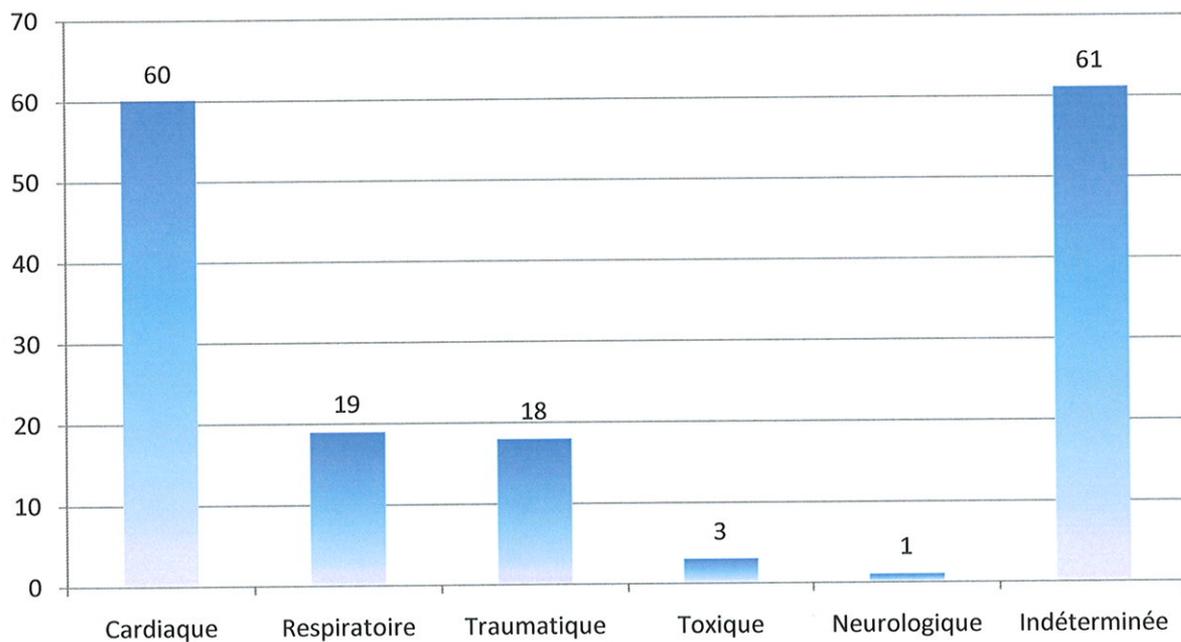
4.2.9. ETIOLOGIES

Dans l'étude nous avons recherché l'étiologie supposée de l'arrêt cardiaque en privilégiant la recherche d'une étiologie cardiaque ou non. Nous avons déterminé cinq grandes causes d'ACR et précisé dès que possible le mécanisme responsable de l'arrêt cardiaque :

- Cardiaque dont syndrome coronaire aigu et autres causes cardiaques.
- Respiratoire dont les arrêts hypoxiques, les fausses routes identifiées, les noyades et un cas d'intoxication au cyanure dans un incendie.
- Traumatique dont les accidents de la voie publique, les suicides.
- Toxique dont les intoxications volontaires.
- Neurologique par les complications d'un accident vasculaire cérébral dans un cas.
- Et les étiologies indéterminées lorsque les fiches d'interventions ne permettaient pas de définir une orientation étiologique.

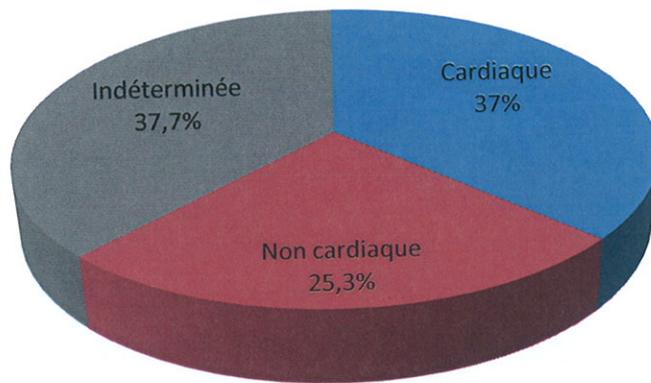
Le nombre de dossiers n'ayant pas d'étiologie déterminée est nombreux en raison du caractère rétrospectif de notre étude. Nous les avons fait figurer à part afin de conserver une plus grande validité des résultats pour l'étude des étiologies cardiaques et non cardiaques.

Etiologies des arrêts cardio-respiratoires



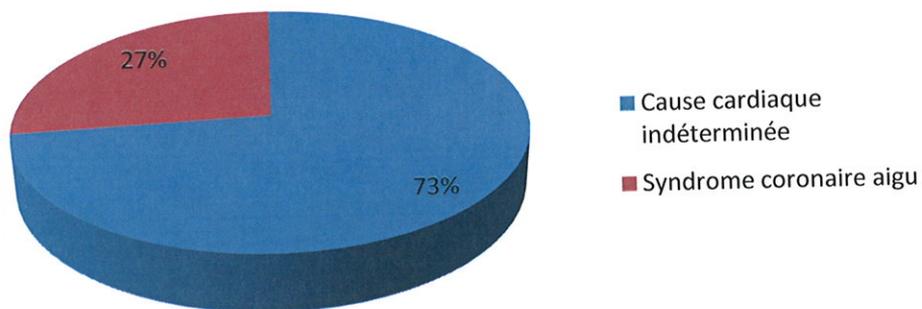
Etiologie	Cardiaque	Respiratoire	Traumatique	Toxique	Neurologique	Indéterminée
Nombre de patients	60	19	18	3	1	61
Pourcentage	37,0%	11,7%	11,1%	1,9%	0,6%	37,7%

Etiologies des arrêts cardio-respiratoires

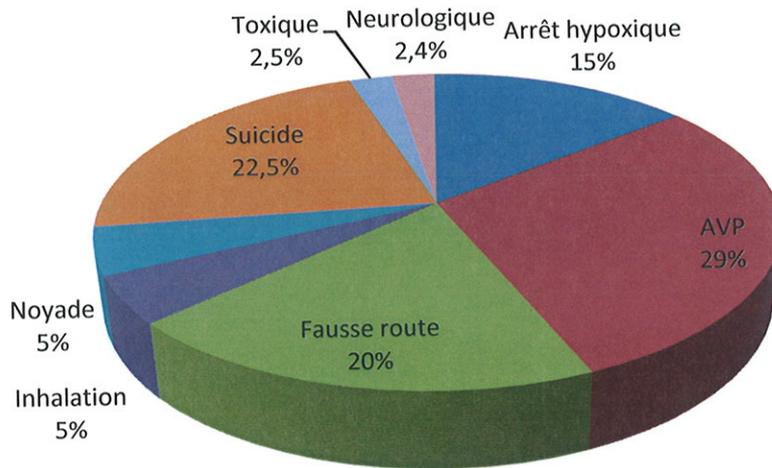


Etiologies	Cardiaque	Non cardiaque	Indéterminée
Nombre de patients	60	41	61
Pourcentage	37,0%	25,3%	37,7%

Etiologies cardiaques détaillées

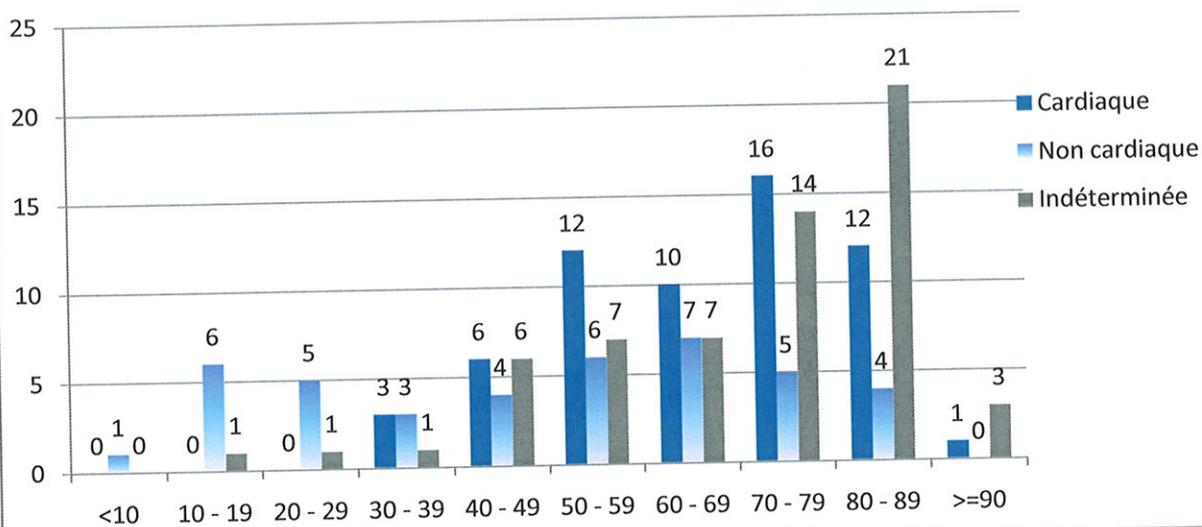


Mécanisme détaillé des ACR d'étiologie non cardiaque



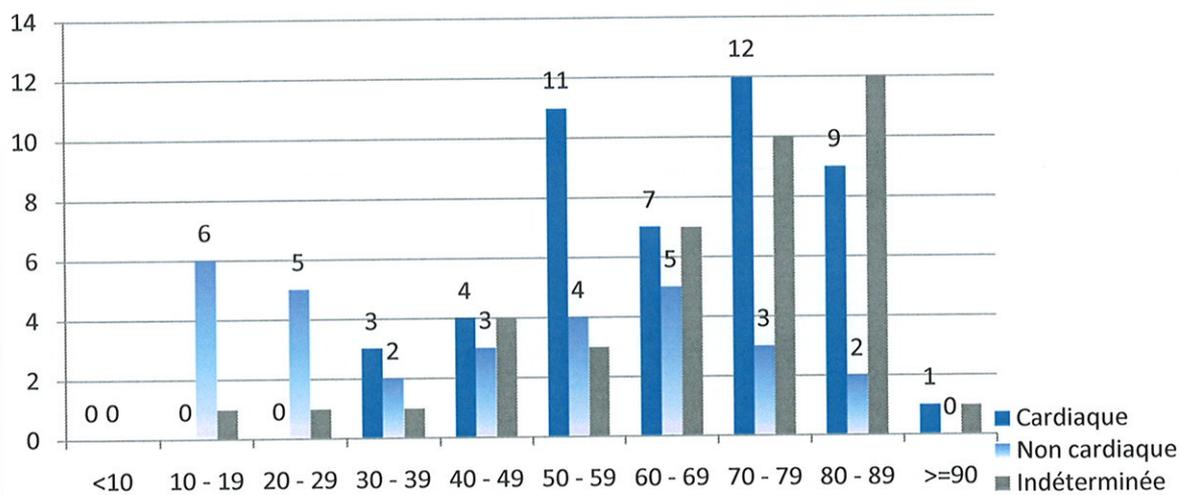
Mécanisme des causes non cardiaques	Arrêt hypoxique	AVP	Fausse route	Inhalation	Noyade	Suicide	Toxique	Neurologique
Nombre de patients	6	12	8	2	2	9	1	1
Pourcentage	15,0%	30,0%	20,0%	5,0%	5,0%	22,5%	2,5%	2,40%

Pyramide des âges tous sexes confondus selon l'étiologie



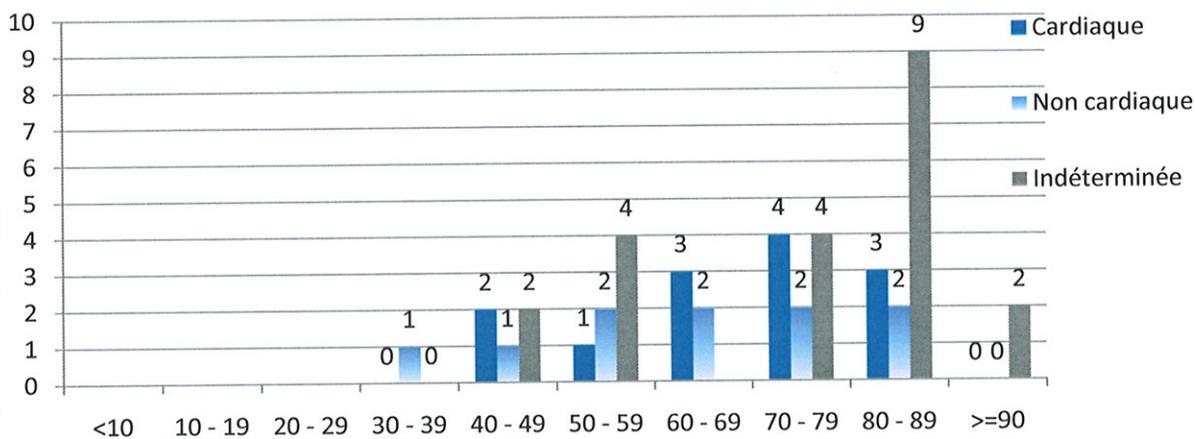
Tranche d'âge	<10	10 - 19	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 - 69	70 - 79	80 - 89	>=90
Cardiaque	0	0	0	3	6	12	10	16	12	1
Non cardiaque	1	6	5	3	4	6	7	5	4	0
Indéterminée	0	1	1	1	6	7	7	14	21	3

Pyramide des âges pour les hommes selon l'étiologie



Tranche d'âge des hommes	<10	10 - 19	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 - 69	70 - 79	80 - 89	>=90
Cardiaque	0	0	0	3	4	11	7	12	9	1
Non cardiaque	0	6	5	2	3	4	5	3	2	0
Indéterminée	0	1	1	1	4	3	7	10	12	1

Pyramide des âges pour les femmes selon l'étiologie



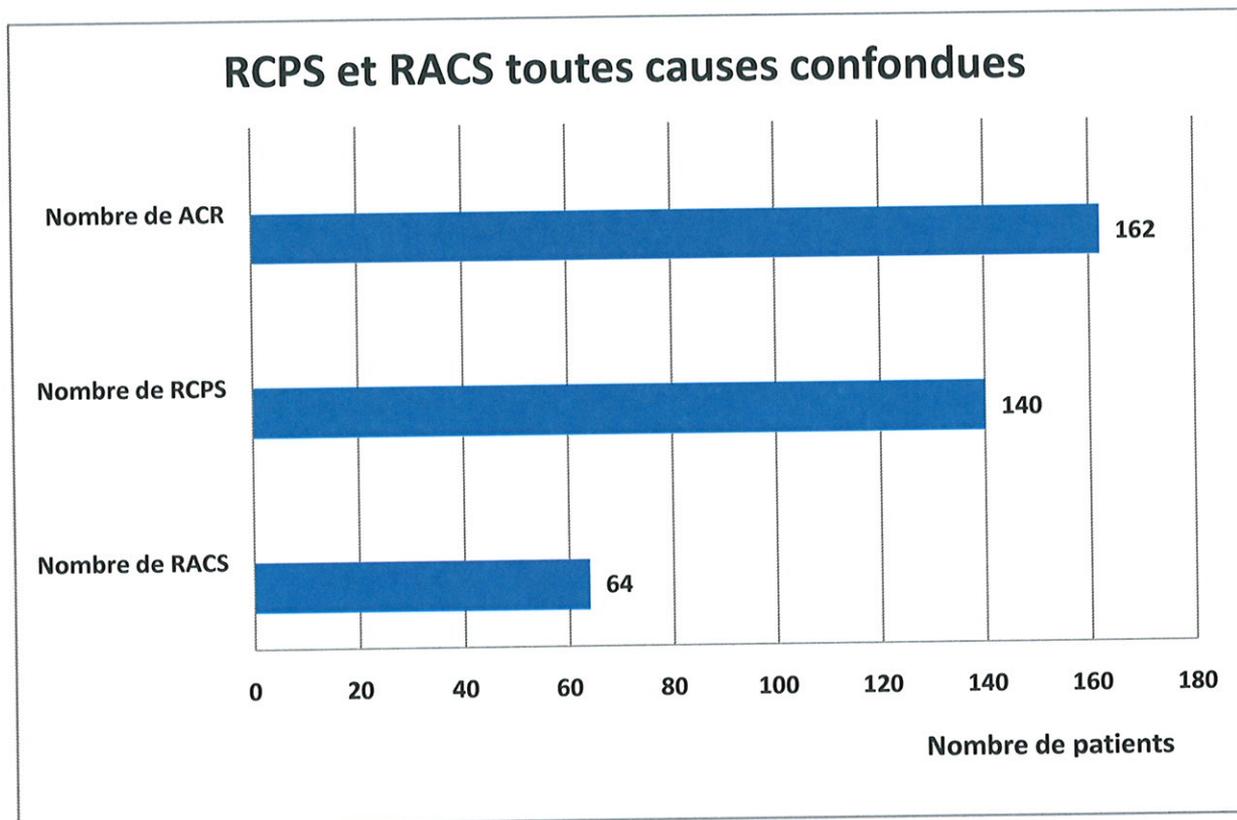
Tranche d'âge des femmes	<10	10 - 19	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 - 69	70 - 79	80 - 89	>=90
Cardiaque	0	0	0	0	2	1	3	4	3	0
Non cardiaque	0	0	0	1	1	2	2	2	2	0
Indéterminée	0	0	0	0	2	4	0	4	9	2

4.2.10. REANIMATION SPECIALISEE ET RECUPERATION D'UNE ACTIVITE CIRCULATOIRE SPONTANEE

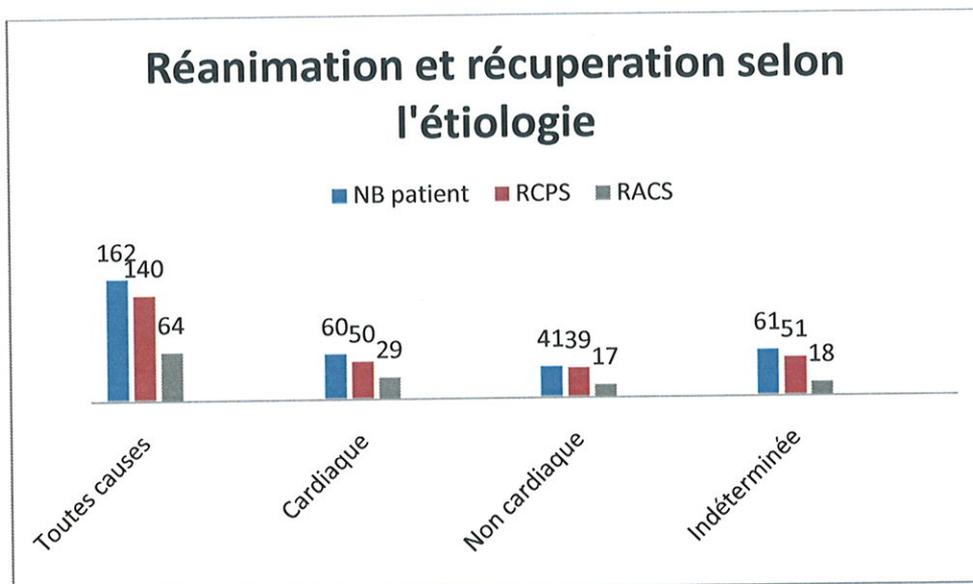
Sur 162 arrêts cardio-respiratoires pris en charge, 86,42% ont reçu une réanimation cardio-pulmonaire spécialisée (RCPS) et 39,5% ont récupéré une activité circulatoire spontanée (RACS).

Parmi les 60 ACR d'origine cardiaque 83,33% ont reçu une RCPS et 48,33% ont récupéré une activité circulatoire spontanée.

Chez 13,58% des patients il a été décidé de ne pas réaliser de RCPS soit en raison d'un décès ancien, d'un accord avec la famille de ne pas réanimer, soit en raison de comorbidités sévères ou de pathologies terminales.



Nombre d'ACR	162
Nombre de RCPS	140
Nombre de RACS	64

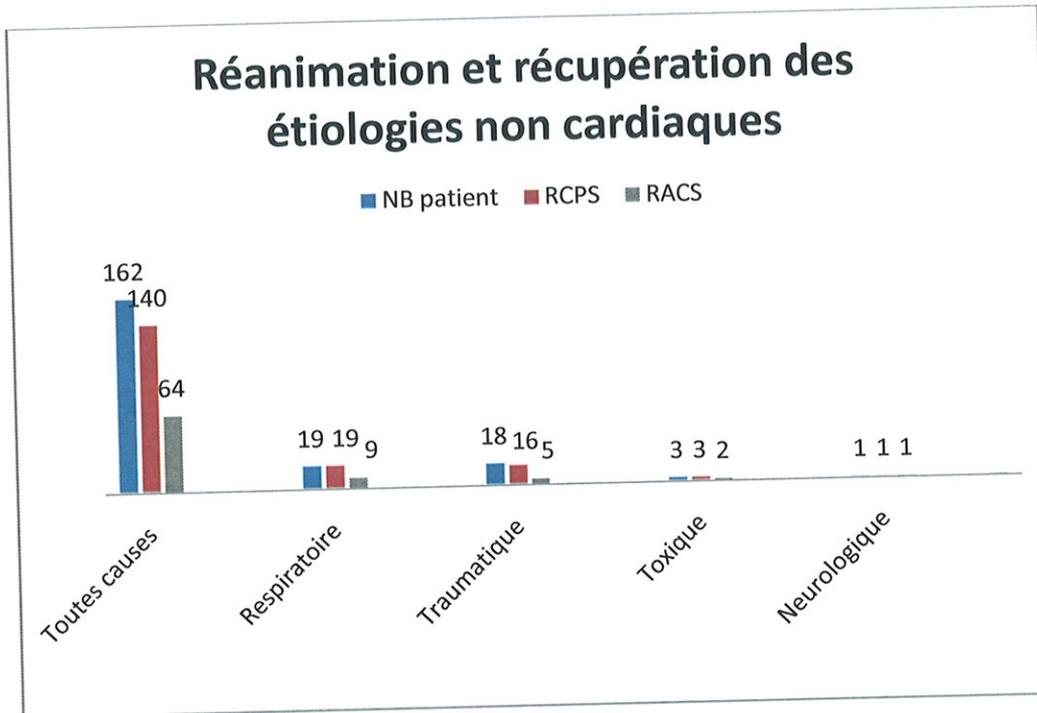


Etiologie	Toutes causes		Cardiaque		Non cardiaque		Indéterminée	
Nombre de patients	162		60		41		61	
RCPS	140		50		39		51	
RACS	64	39,50%	29	48,30%	17	41,50%	18	29,50%

Dans les étiologies cardiaques, les chances de récupérer une activité circulatoire spontanée sont environ d'une chance sur deux si la réanimation spécialisée est entreprise.

Le taux de RACS parmi les ACR de cause cardiaque s'élève à 48,3 % et dans le sous-groupe des syndromes coronaires aigus à 87,5%.

Dans les ACR d'étiologie non cardiaque le taux de récupération d'une activité circulatoire est de 41,5% contre 29,5% en cas d'étiologie indéterminée.

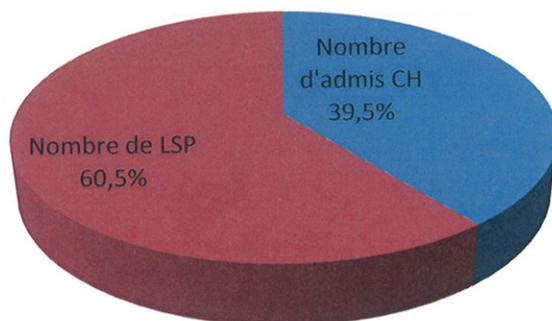


Etiologie	Toutes causes		Respiratoire		Traumatique		Toxique		Neurologique	
Nombre de patients	162		19		18		3		1	
RCPS	140		19		16		3		1	
RACS	64	39,50%	9	47,40%	5	27,80%	2	66,70%	1	100%

On remarquera que dans les étiologies non cardiaques, le taux le plus bas de récupération d'une activité circulatoire est représenté par les ACR d'origine traumatique avec 27,8% de chance de récupération, contre près d'une chance sur deux dans les ACR d'origine respiratoire.

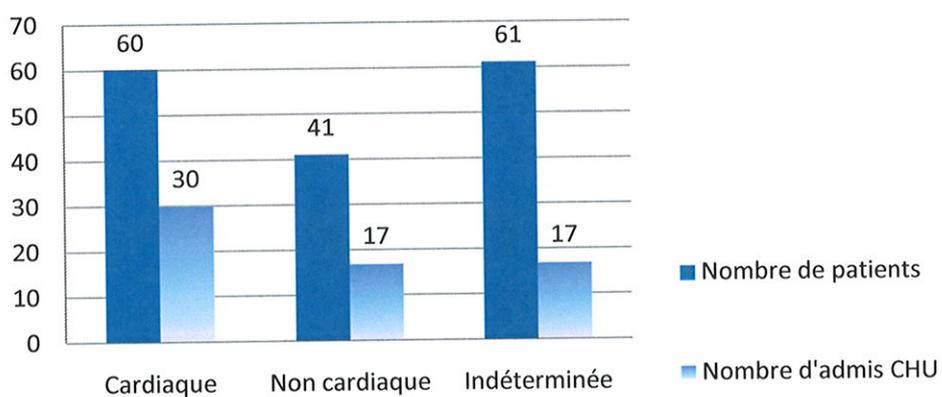
4.2.11. ORIENTATION

Orientation des arrêts cardiaques toutes causes confondues



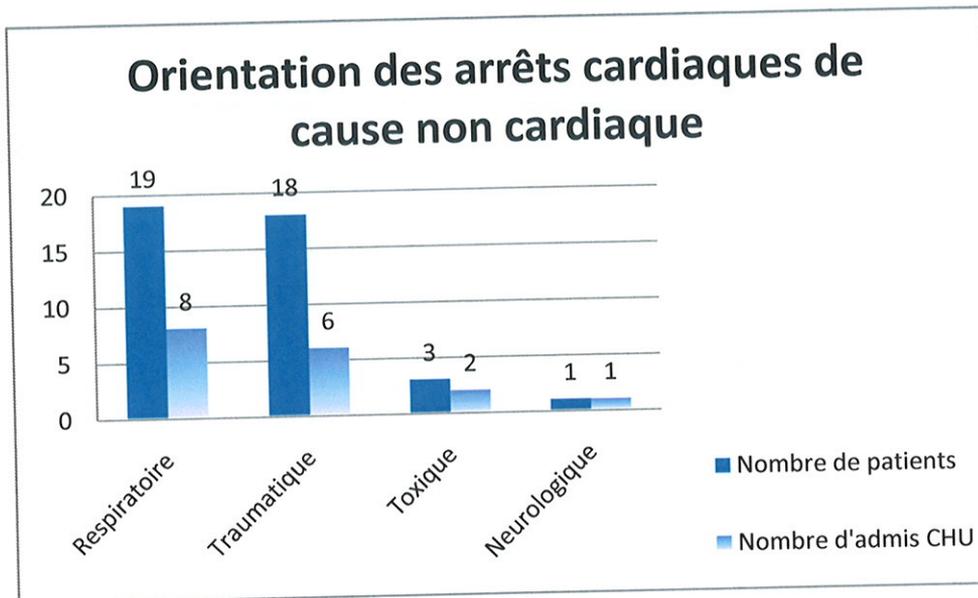
Nombre de patients	162
Nombre d'admis au CHU	64
Nombre de Laissés sur Place	98

Orientation des ACR en fonction de l'étiologie

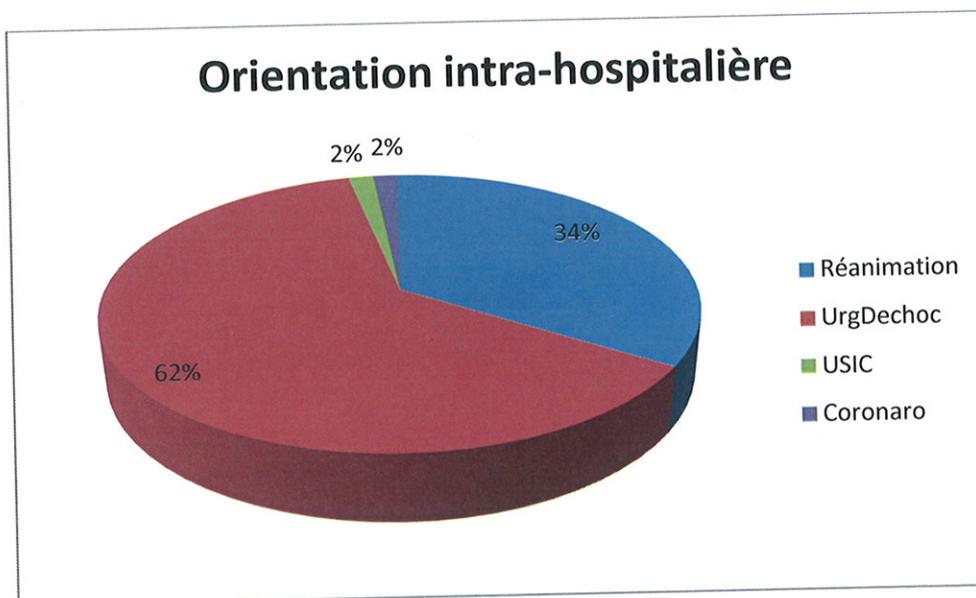


Etiologie	Cardiaque	Non cardiaque	Indéterminée
Nombre de patients	60	41	61
Nombre d'admis CHU	30	17	17
Nombre de LSP	30	24	44

Nous avons regardé si le taux d'admission au CHU différait en fonction de l'étiologie : on remarque que le taux d'admission est bien inférieur en cas d'ACR d'origine indéterminée (27,86%) en comparaison aux étiologies cardiaques (50%) et non cardiaques (41,46%).

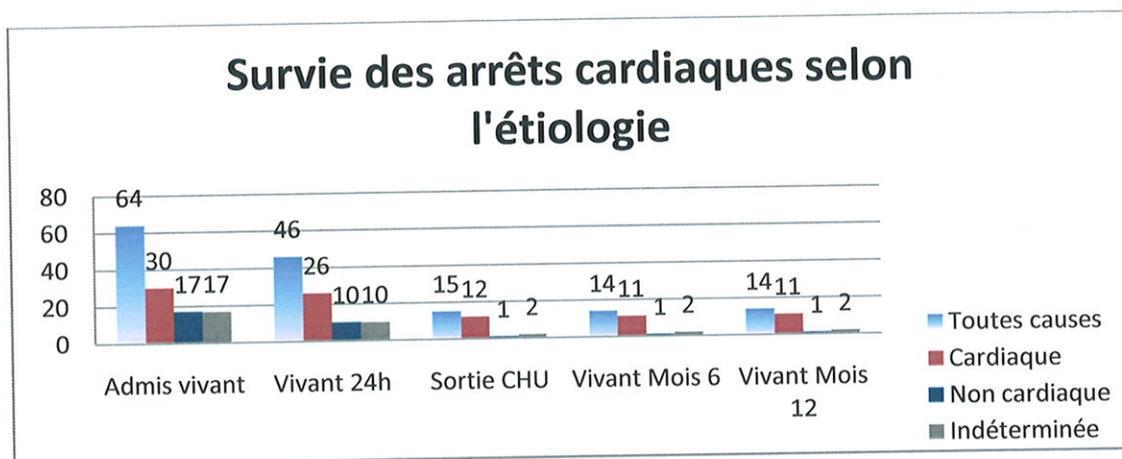


Etiologie non cardiaque	Respiratoire	Traumatique	Toxique	Neurologique
Nombre de patients	19	18	3	1
Nombre d'admis CHU	8	6	2	1
Nombre de LSP	11	12	1	0

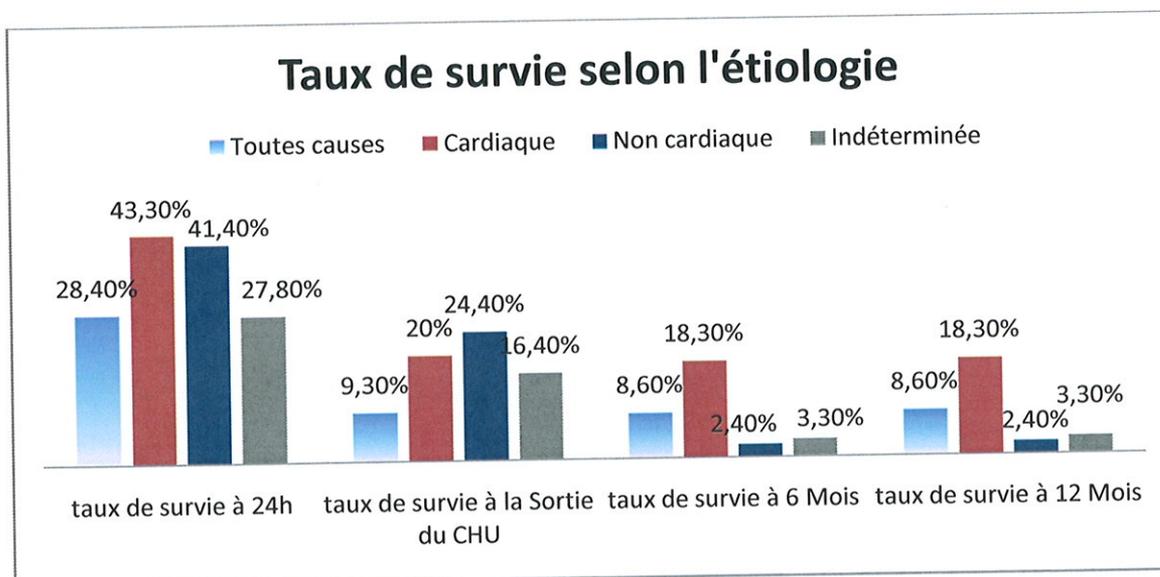


Une fois admis à l'hôpital, la prise en charge s'effectue dans la majorité des cas en Salle d'Accueil des Urgences Vitales (SAUV) ou déchocage (62%), avec une orientation secondaire adaptée au besoin. L'admission directe en réanimation s'effectue dans 34 % des cas.

4.2.12. SURVIE

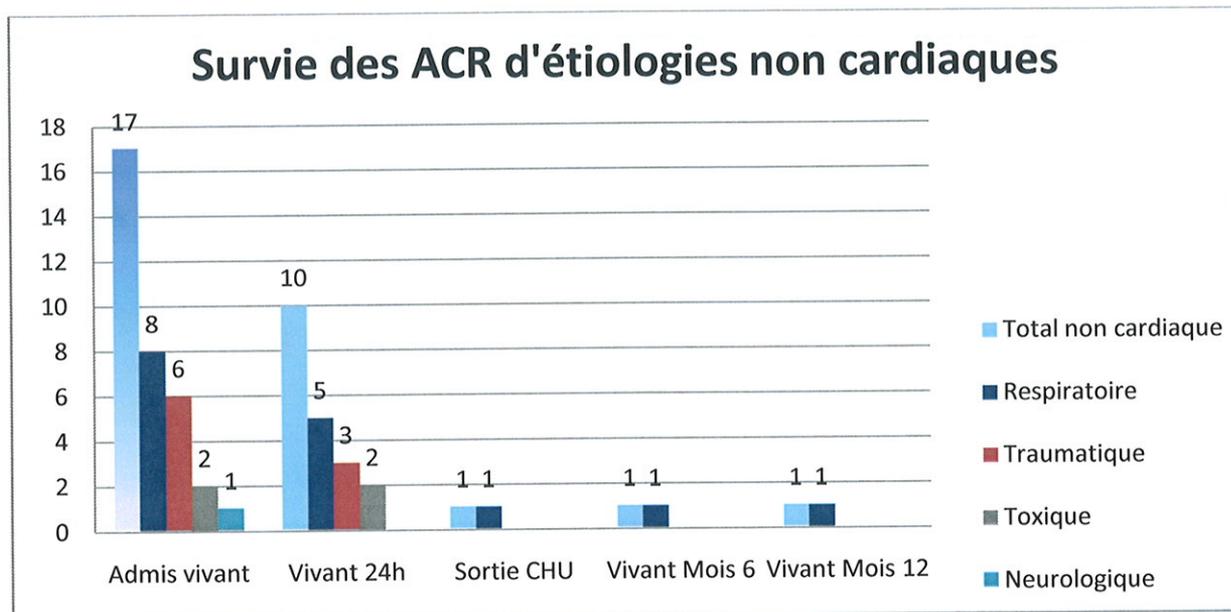


Étiologie	Toutes causes	Cardiaque	Non cardiaque	Indéterminée
Admis vivant	64	30	17	17
Vivant 24h	46	26	10	10
Sortie CHU	15	12	1	2
Vivant Mois 6	13	11	1	2
Vivant Mois 12	13	11	1	2



Étiologie	Toutes causes	Cardiaque	Non cardiaque	Indéterminée
taux de survie à 24h	28,40%	43,30%	41,4%	27,8%
taux de survie à la sortie du CHU	9,30%	20%	24,4%	16,4%
taux de survie à 6 Mois	8,60%	18,30%	2,4%	3,3%
taux de survie à 12 Mois	8,60%	18,30%	2,4%	3,3%

Le meilleur taux de survie à long terme est de 18,3% dans les étiologies cardiaques et le pronostic le plus sombre est retrouvé en cas d'étiologie non cardiaque avec un taux de survie de 2,4% à long terme. (ACR intra et extra-hospitaliers compris)



Etiologie	Total non cardiaque	Respiratoire	Traumatique	Toxique	Neurologique
Admis vivant	15	7	5	2	1
Vivant 24h	10	5	3	2	
Sortie CHU	1	1			
Vivant Mois 6	1	1			
Vivant Mois 12	1	1			

Le pronostic des étiologies non cardiaques est très sombre avec un seul survivant à long terme pour un ACR de cause respiratoire.

Le suivi de l'évolution clinique des survivants a été réalisé à partir des comptes-rendus d'hospitalisation et des informations délivrées par les médecins traitants, à partir desquels nous avons déterminé un score Glasgow Outcome Scale et la catégorie de performance de Glasgow-Pittsburg.

<i>Catégories de performance cérébrale et globale</i>	<i>A la sortie de l'hôpital</i>	<i>A 6 mois</i>	<i>A 12 mois</i>
Patient N°697	1/1	1/1	1/1
Patient N°714	1/1	1/1	1/1
Patient N°736	2/2	2/1	1/1
Patient N°744	1/1	1/1	1/1
Patient N°746	1/1	1/1	1/1
Patient N°868	1/1	1/1	1/1
Patient N°1106	1/1	1/1	1/1
Patient N°1136	1/1	1/1	1/1
Patient N°1280	4/4	Décédé à 2mois	
Patient N°1888	1/1	1/1	1/1
Patient N°2211	1/1	1/1	1/1
Patient N°2515	2/3	2/2	2/1
Patient N°2533	2/2	2/2	2/2
Patient N°3098	1/1	Perdu de vue	
Patient N°3202	2/2	2/2	2/2

Les patients ayant un score CPC 2 ou 3 présentaient tous des séquelles neurologiques à type de troubles mnésiques associés ou non à un syndrome frontal d'intensité variable avec une désinhibition.

Le patient n° 2515 présentait initialement une dysarthrie sévère et des troubles praxiques majeurs. A 12 mois, il persistait une inertie et un ralentissement moteur mais il n'avait plus de trouble praxique, il vivait seul et devait repasser son permis de conduire.

Le patient n°2533 avait initialement un syndrome frontal majeur avec une anosognosie, une désinhibition, une impulsivité, et des troubles démentiels qui n'ont pas régressé pendant l'année suivant son arrêt cardiaque.

Le patient n°3202 présentait initialement une paralysie du nerf sciatique poplité externe qui a récupéré ad integrum, des troubles mnésiques et un syndrome frontal modéré persistant à 12 mois.

Le patient n°3098 vivant en Angleterre a été perdu de vue à sa sortie d'hospitalisation.

<u>Catégorie de performance cérébrale</u>	<u>Catégorie de performance globale</u>
<p><u>1. Bonne performance cérébrale</u> Conscient, alerte, capable de travailler et de mesurer une vie normale. Possibilités de déficits neurologiques ou psychiques minimes (dysphasie modérée, hémiparésie non incapacitante, anomalie minime des nerfs crâniens).</p>	<p><u>1. Bonne performance globale</u> En bonne santé, alerte, capable de mener une vie normale. CPC 1 et absence de (ou minime) incapacité en relation avec des troubles non neurologiques;</p>
<p><u>2. Déficit modéré</u> Conscient, possibilité de travailler à temps partiel dans un environnement protégé, autonomie par les activités quotidiennes (habillage, transport en commun, préparation des repas). Possibilité d'hémiplégie, de comitialité, d'ataxie, de dysarthrie, de dysphasie, et de troubles permanents psychiques ou de la mémoire.</p>	<p><u>2. Incapacité minime</u> Conscient, déficit neurologique modéré (CPC 2) ou incapacité mineure non neurologique, isolés ou associés. Autonomie pour les activités quotidiennes (habillage, transport, préparation des repas). Possibilité de travailler à temps partiel dans un environnement protégé mais pas dans un travail compétitif.</p>
<p><u>3. Déficit sévère</u> Conscient, dépendance pour les activités quotidiennes en raison du déficit neurologique (patient en institution ou à domicile en raison d'un effort familial exceptionnel). Ceci inclue une grande variété d'anomalies allant du patient ambulateur avec déficit mnésique sévère ou démence empêchant toute autonomie, jusqu'au patient tétraplégique ne communiquant qu'avec les yeux (locked-in syndrome).</p>	<p><u>3. Incapacité majeure</u> Conscient, déficit neurologique sévère (CPC 3) ou incapacité majeure non neurologique, associés ou isolés. Pas d'autonomie pour les activités de la vie quotidienne.</p>
<p><u>4. Coma, état végétatif</u> Inconscient, impossibilité de communication avec l'environnement.</p>	<p><u>4. Idem CPC4</u></p>
<p><u>5. Décès</u> Mort cérébrale ou décès certifié par les moyens usuels.</p>	<p><u>5. Idem CPC5</u></p>

Catégories de performance de Glasgow-Pittsburg

4.2.13. INTERVALLES TEMPS

4.2.13.1. REPONSE SAMU

La réponse SAMU correspond à l'intervalle de temps entre l'appel et le départ d'un véhicule de SMUR. Il reflète la réactivité du système de soins d'urgence face à une urgence vitale comme l'ACR.

L'intervalle de réponse du SAMU est en moyenne de 9,7 minutes +/- 10,6 minutes.

4.2.13.2. REPONSE EQUIPE MEDICALE

Cet intervalle correspond au délai entre le départ de l'équipe de SMUR et l'arrivée sur les lieux de l'arrêt cardiaque. Il reflète la rapidité et/ou la difficulté d'accès au patient en cas d'urgence vitale. Pour l'interpréter il est nécessaire de tenir compte de la géographie des lieux et des moyens de transport utilisés.

Pour avoir des intervalles plus parlants, nous avons différencié les interventions sur la commune de Limoges (base du SAMU), de celles sur les communes environnantes.

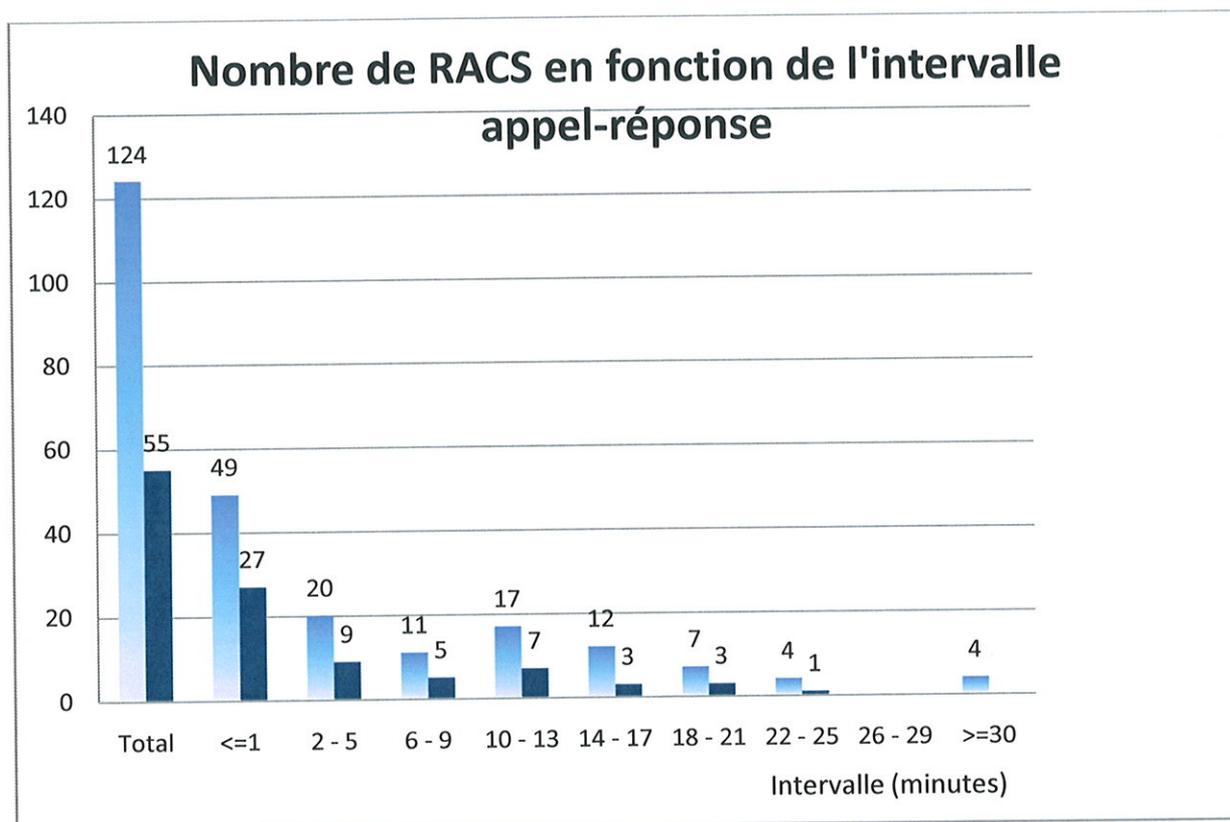
L'intervalle moyen de réponse de l'équipe de SMUR est :

- *Pour la commune de Limoges de 4,7 minutes +/- 4,3 minutes.*
- *Pour les communes hors de Limoges de 14,7 minutes +/- 7,97 minutes.*

4.2.13.3. APPEL-REPONSE

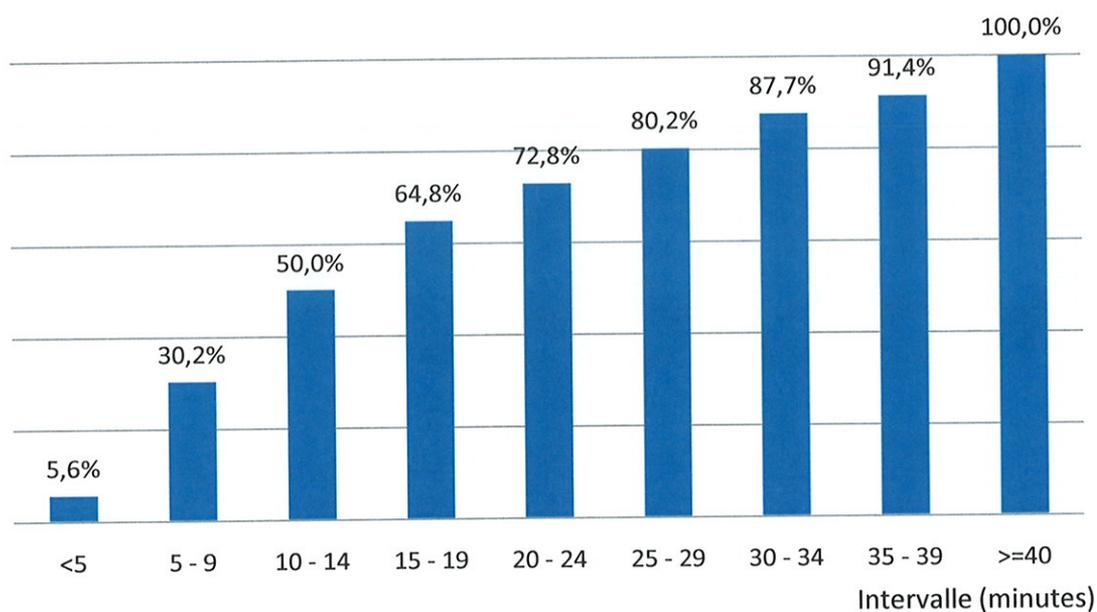
L'intervalle « appel-réponse » correspond à l'intervalle de temps entre l'heure d'appel et l'heure d'arrivée du véhicule d'intervention sur les lieux de l'ACR. Cet intervalle évalue la réponse globale du système d'urgence.

Les schémas suivants représentent le taux de récupération d'une activité circulatoire spontanée en fonction du délai de l'intervalle appel-réponse.



Intervalles (minutes)	Total	<5	5 - 9	10 - 14	15 - 19	20 - 24	25 - 29	30 - 34	35 - 39	>=40
Nombre de patients	162	9	40	32	24	13	12	12	6	14
Nombre de RACS	64	6	20	12	11	4	3	3	1	4

Pourcentage cumulé des intervalles de temps Appel-réponse



Intervalles (minutes)	<5	5 - 9	10 - 14	15 - 19	20 - 24	25 - 29	30 - 34	35 - 39	>=40
Pourcentage cumulé	5,6%	30,2%	50,0%	64,8%	72,8%	80,2%	87,7%	91,4%	100,0%

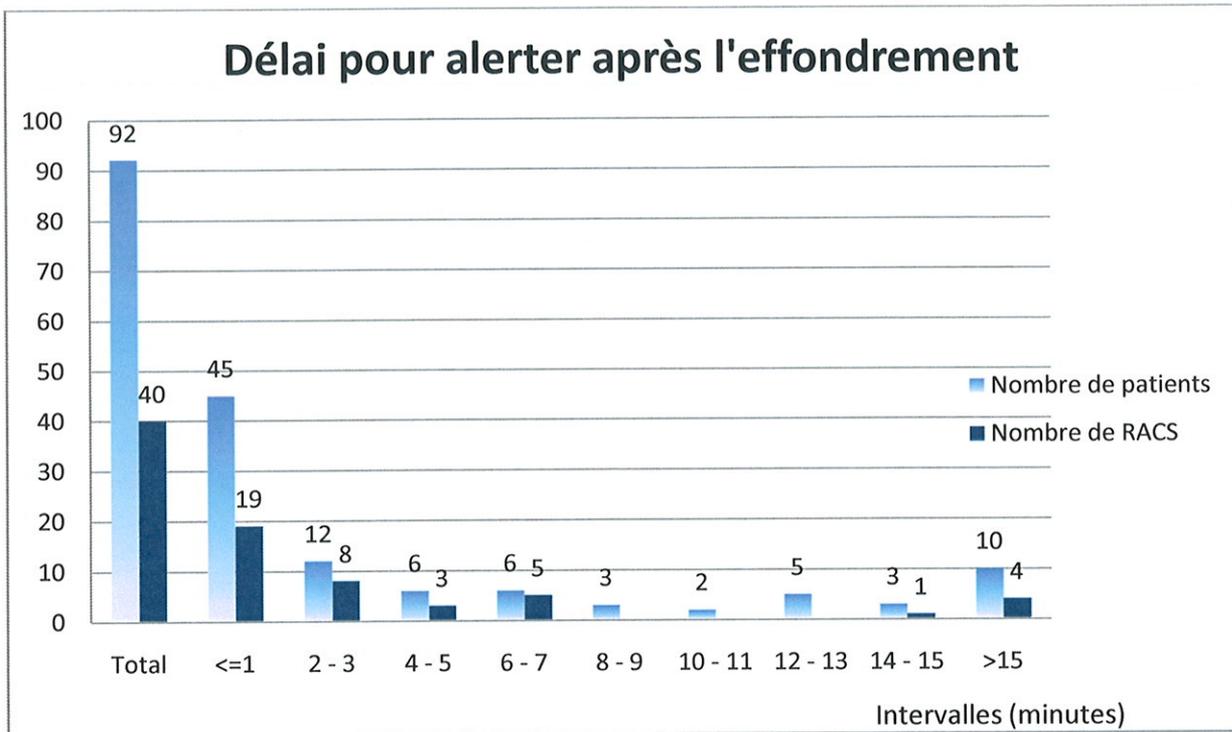
On remarque que dans 50% des cas, la réponse de l'équipe d'urgence intervient en moins de 15 minutes.

Le calcul de la moyenne de cet intervalle donne un reflet de la réactivité globale du système d'urgence.

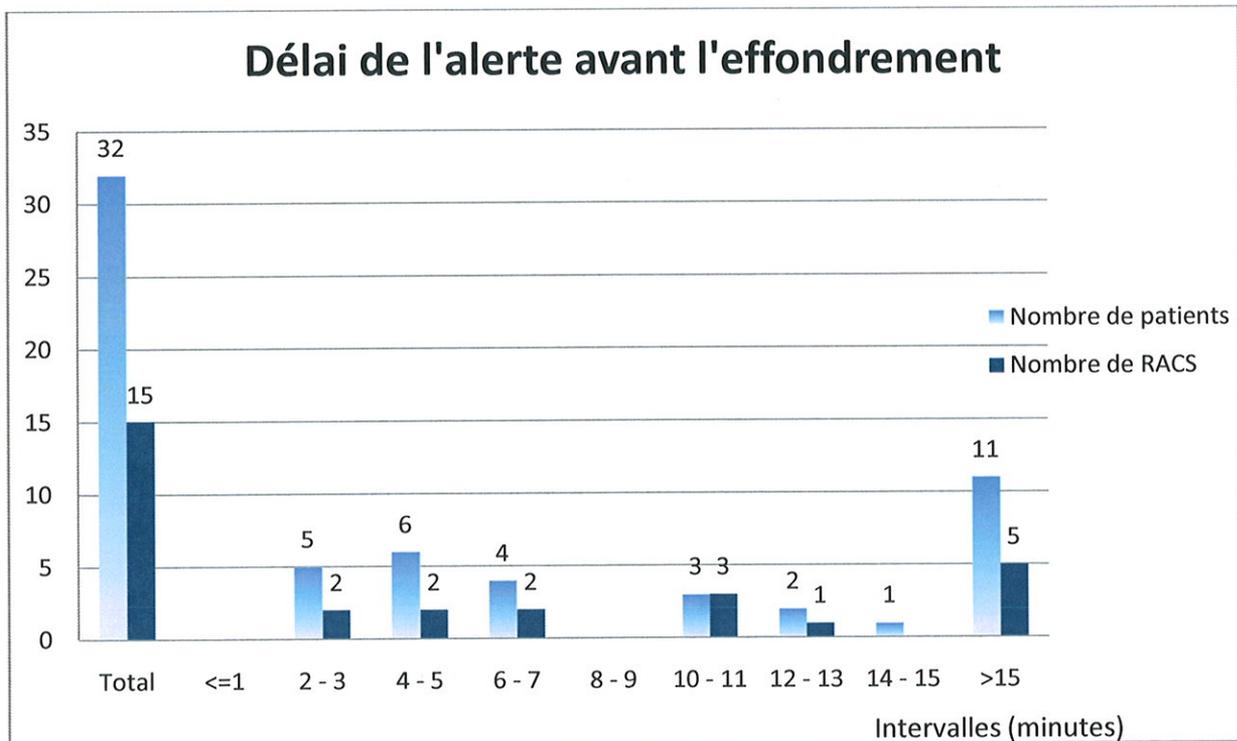
- *Ainsi pour les interventions sur Limoges la moyenne est de 12,1 minutes +/- 7,8 minutes.*
- *Pour les autres communes la moyenne est de 26,65 minutes +/- 20,4 minutes.*

4.2.13.4. EFFONDREMENT-APPEL

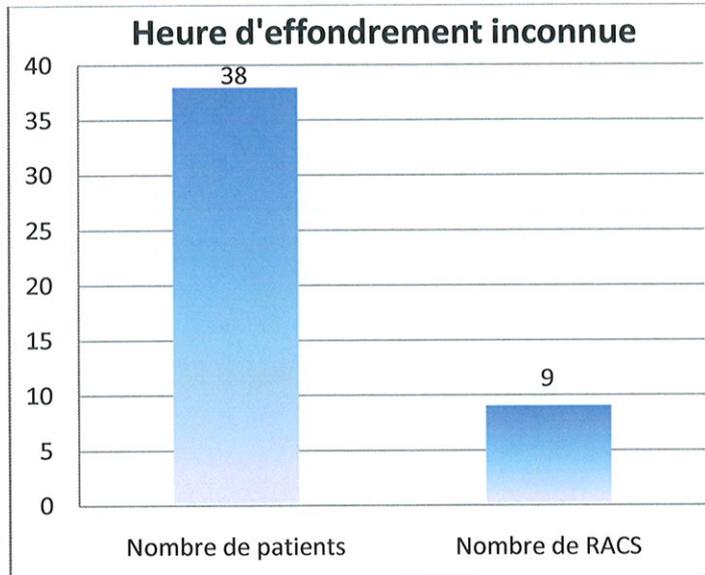
L'intervalle « effondrement-appel » reflète la rapidité de l'alerte donnée par un témoin après l'effondrement du patient.



Cependant il peut arriver que l'alerte soit donnée avant l'effondrement. Ce fut le cas dans notre étude dans 19,5% des ACR.

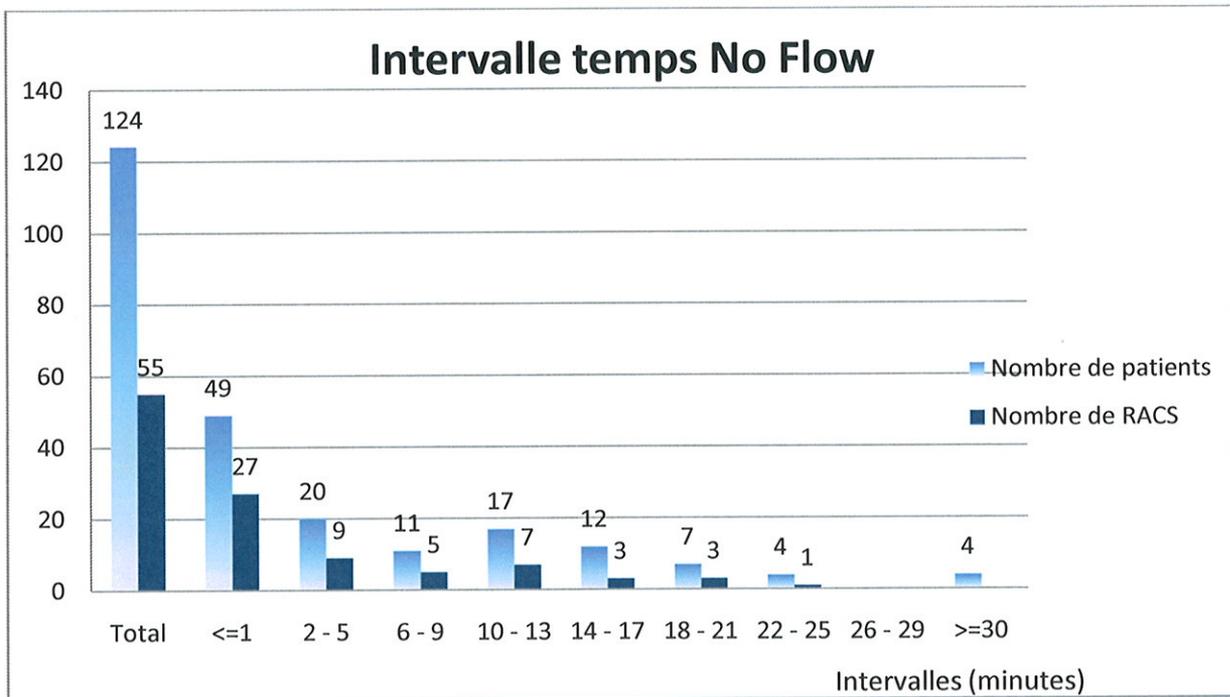


Notre étude étant rétrospective, l'horaire d'effondrement n'a pas été retrouvé dans 23,2% des cas.



4.2.13.5. EFFONDREMENT-RCP DE BASE : NO FLOW

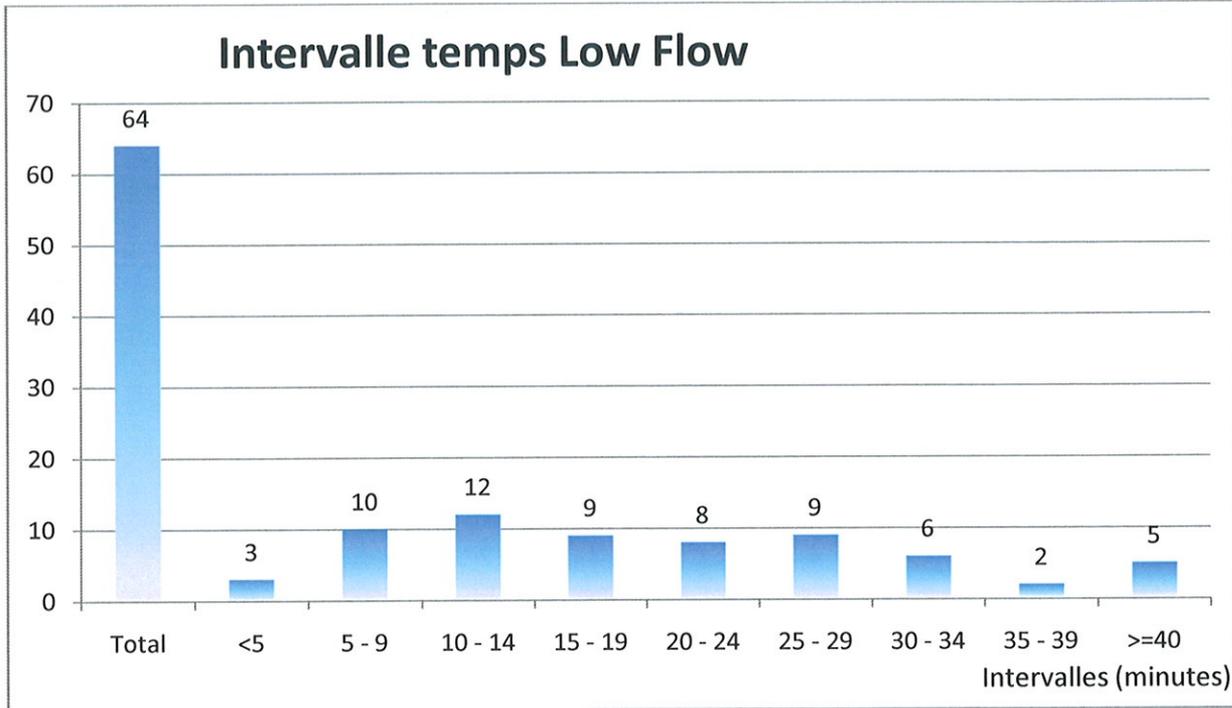
Cet intervalle correspond au délai pendant lequel le débit cardiaque est nul et au bout duquel les gestes élémentaires de survie sont débutés.



Intervalle (minutes)	Total	<=1	2 - 5	6 - 9	10 - 13	14 - 17	18 - 21	22 - 25	26 - 29	>=30
Nombre de patients	124	49	20	11	17	12	7	4		4
Nombre de RACS	55	27	9	5	7	3	3	1		

4.2.13.6. INTERVALLE RCP-RACS : LOW FLOW

C'est l'intervalle entre le début de la RCP et la reprise d'activité circulatoire spontanée, pendant lequel un débit cardiaque minimal est institué par la RCP. Cet intervalle guide la décision thérapeutique que ce soit l'arrêt de la réanimation ou l'indication d'assistance circulatoire.

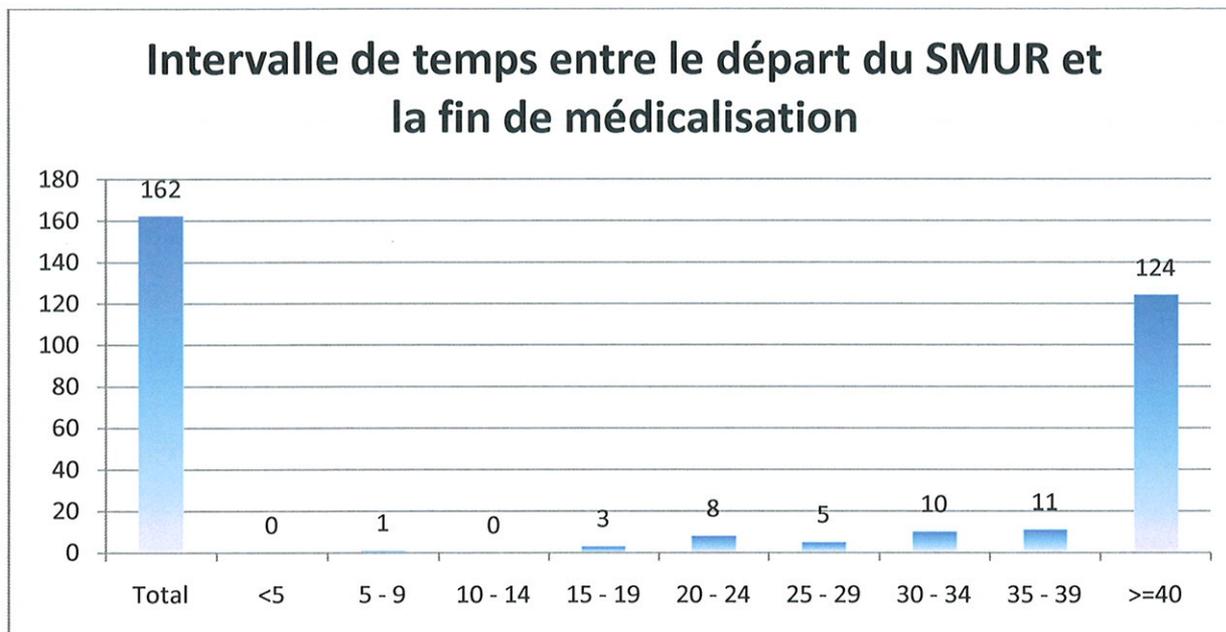


Intervalle de temps (minutes)	Total	<5	5 - 9	10 - 14	15 - 19	20 - 24	25 - 29	30 - 34	35 - 39	>=40
Nombre de patients	64	3	10	12	9	8	9	6	2	5
Pourcentage	38,9%	4,8%	15,9%	19,0%	12,7%	12,7%	14,3%	9,5%	3,2%	7,9%

Dans notre étude *la durée moyenne de Low Flow est de 20 minutes +/- 11,9 minutes.*

4.2.13.7. DUREE DE MEDICALISATION

C'est l'intervalle de temps pendant lequel une équipe médicale est mobilisée pour la prise en charge d'un patient.

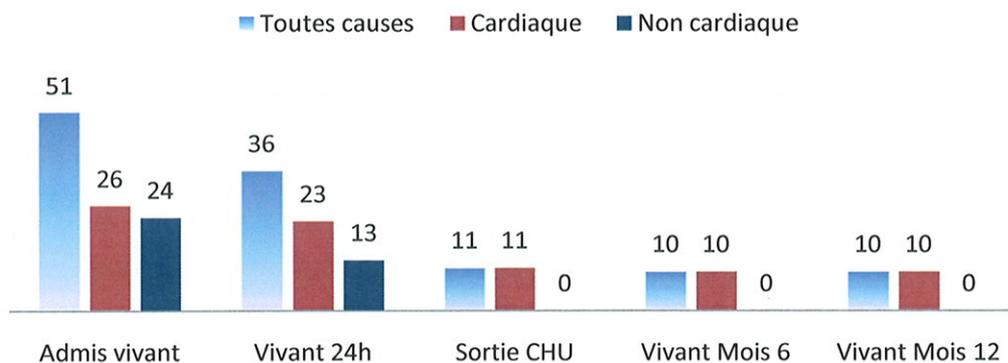


Intervalle de temps (minutes)	Total	<5	5 - 9	10 - 14	15 - 19	20 - 24	25 - 29	30 - 34	35 - 39	>=40
Nombre de patients	162	0	1	0	3	8	5	10	11	124
Pourcentage	100,0%	0,0%	0,6%	0,0%	1,9%	4,9%	3,1%	6,2%	6,8%	76,5%

La durée moyenne de la prise en charge d'un arrêt cardiaque est de 59,7 minutes +/- 24,8 minutes.

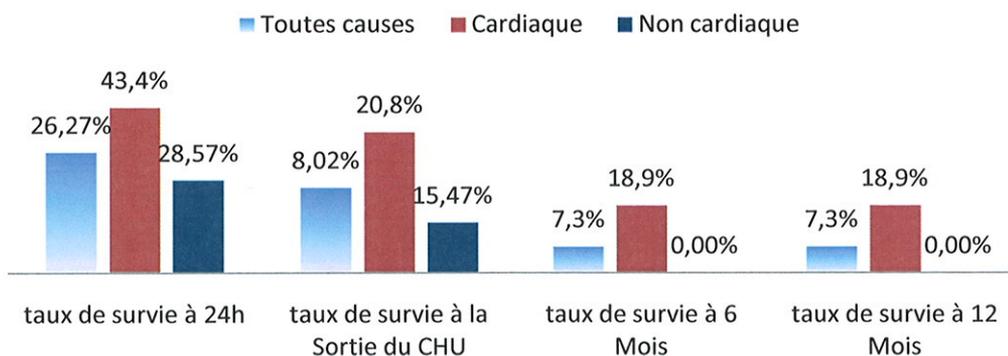
4.3. ETUDE DU SOUS-GROUPE ACR EXTRA-HOSPITALIERS

Survie des ACR extra-hospitaliers selon l'étiologie cardiaque ou non



Etiologie	Toutes causes	Cardiaque	Non cardiaque
Admis vivant	51	26	24
Vivant 24h	36	23	13
Sortie CHU	11	11	0
Vivant Mois 6	10	10	0
Vivant Mois 12	10	10	0

Taux de survie en fonction de l'étiologie des ACR extra-hospitaliers



Etiologie	Toutes causes	Cardiaque	Non cardiaque
taux de survie à 24h	26,27%	43,4%	17,5%
taux de survie à la sortie du CHU	8,02%	20,8%	15,47%
taux de survie à 6 Mois	7,3%	18,9%	0,00%
taux de survie à 12 Mois	7,3%	18,9%	0,00%

4.4. TABLEAUX RECAPITULATIFS SELON LE MODELE D'UTSTEIN

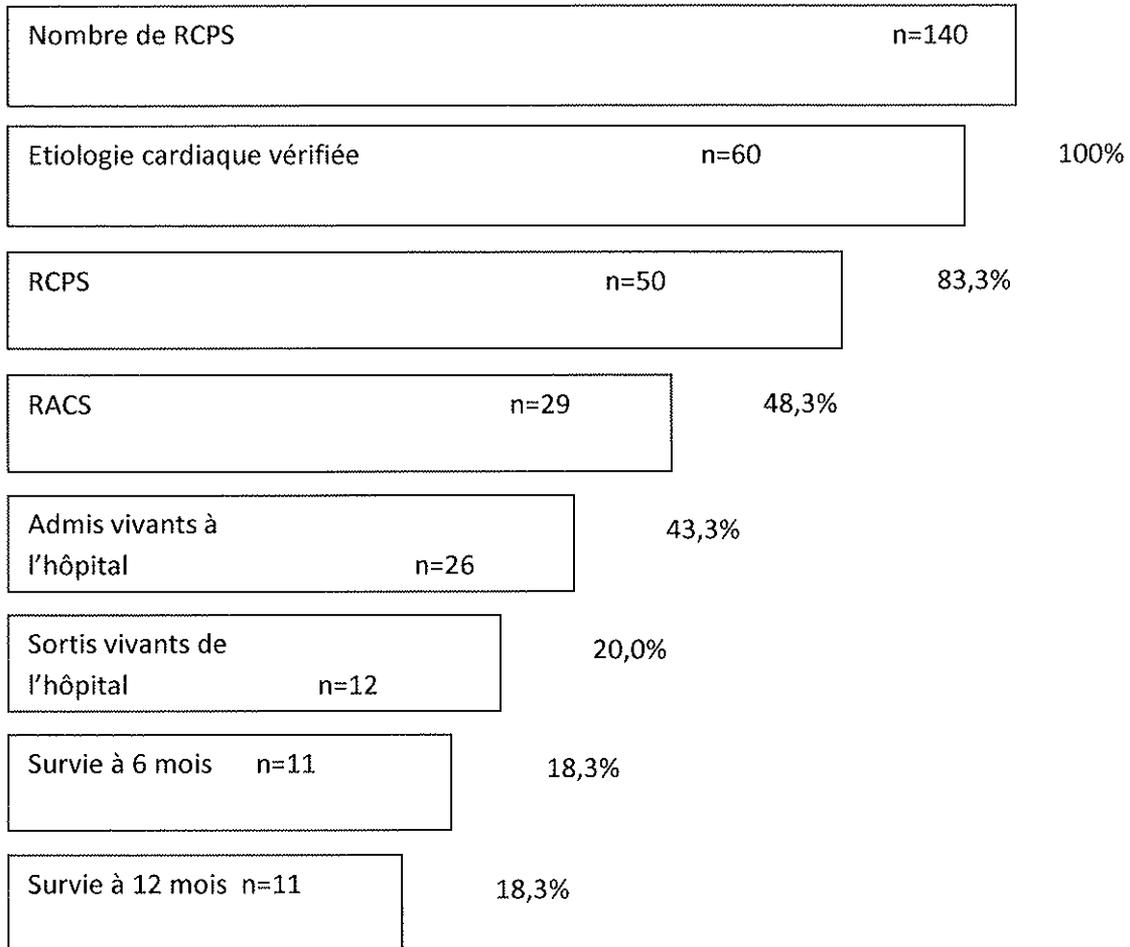
Les résultats de notre étude sont résumés sur des tableaux proposés par le style d'Utstein :

4.4.1.RECAPITULATIF DE TOUS LES ACR

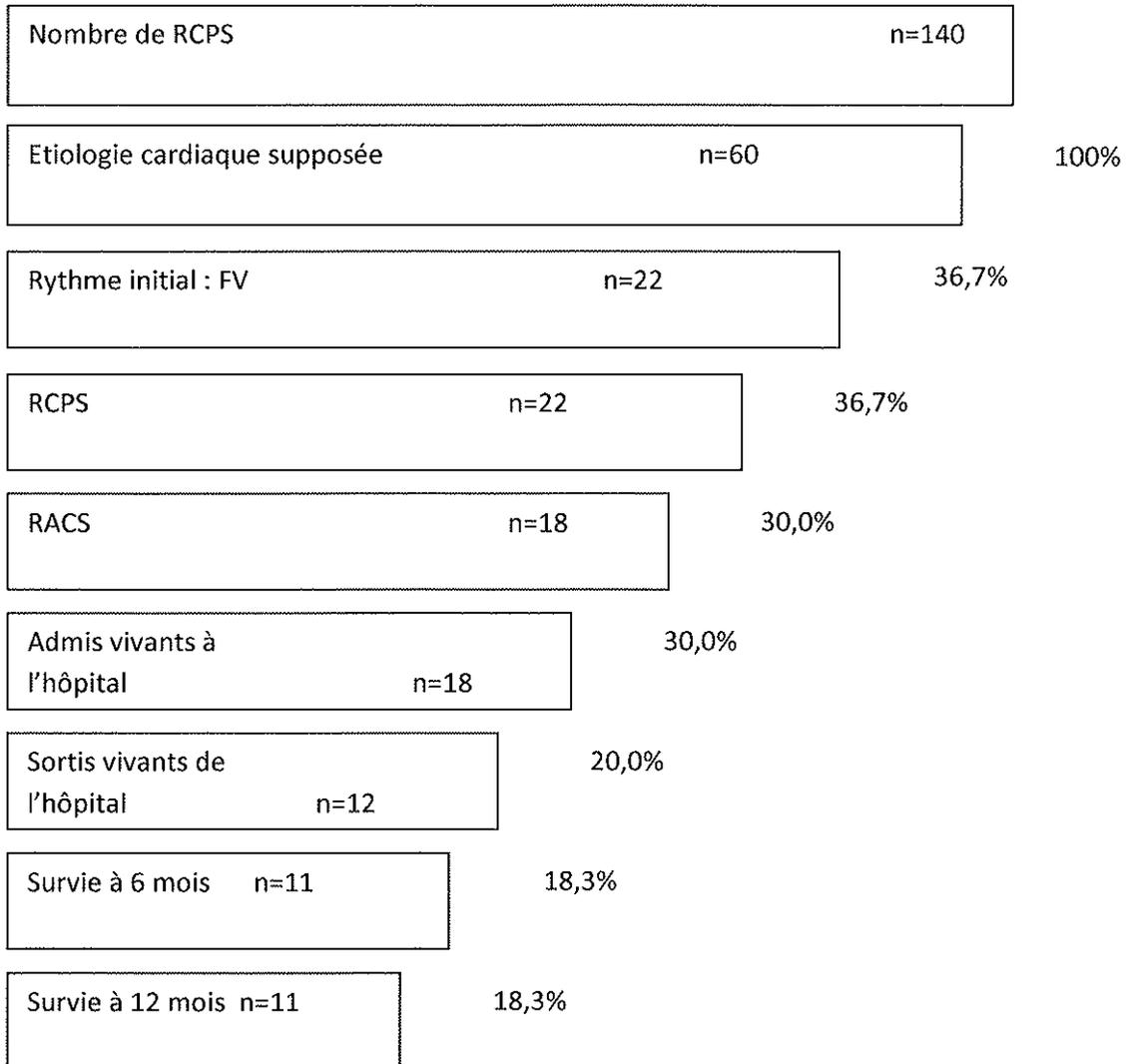
Récapitulatif toutes causes confondues.

Nombre d'interventions pour ACR	n=162	100%
Etiologie cardiaque supposée	n=60	37,0%
Nombre de RCPS	n=140	86,4%
RACS	n=64	39,5%
Admis vivants à l'hôpital	n=61	37,7%
Sortis vivants de l'hôpital	n=15	9,3%
Survie à 6 mois	n=14	8,6%
Survie à 12 mois	n=14	8,6%

Récapitulatif pour les arrêts cardio-respiratoires d'origine cardiaque.



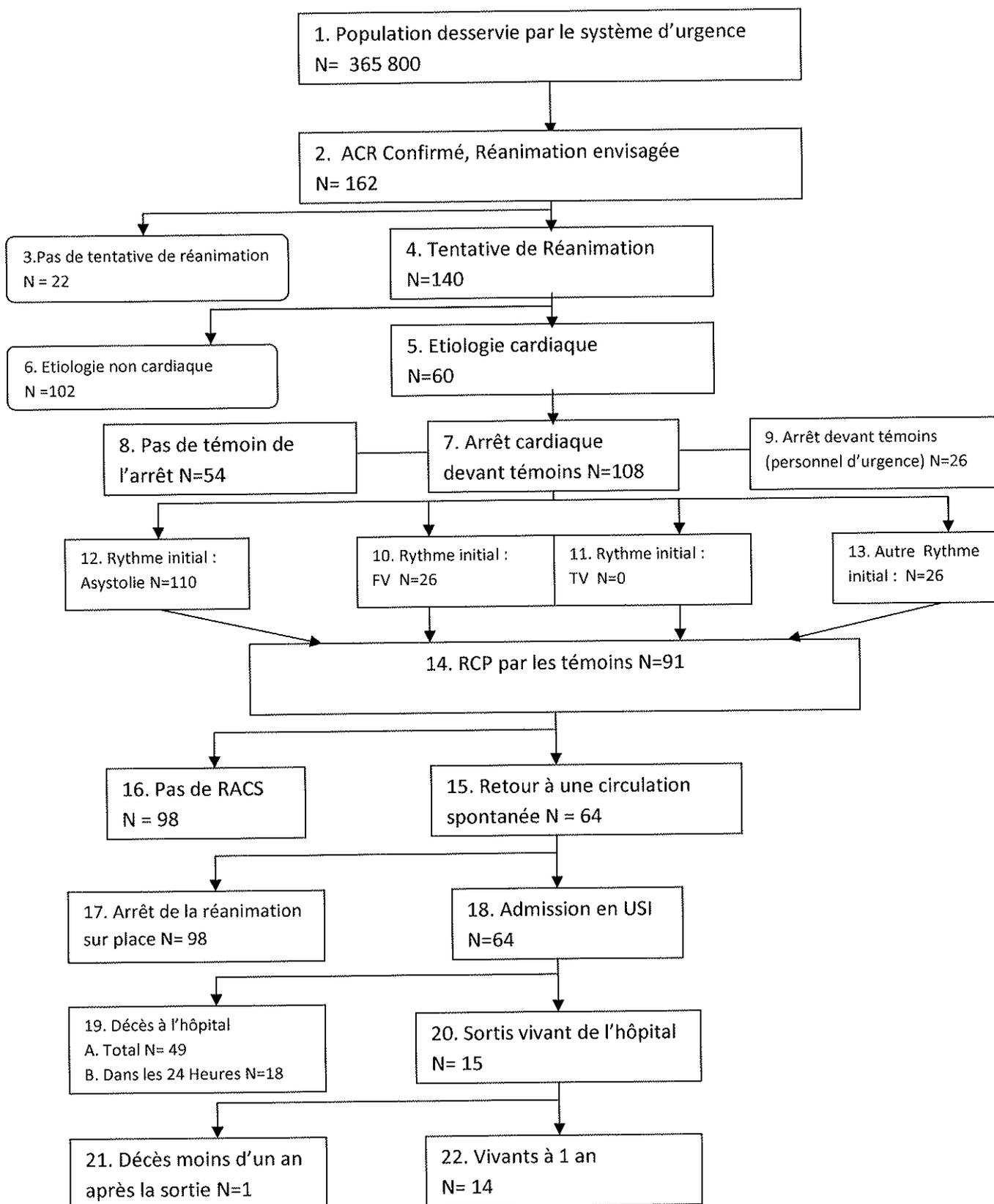
Récapitulatif pour les ACR d'origine cardiaque dont le rythme initial est une arythmie ventriculaire (FV ou TV).



Récapitulatif pour les ACR d'étiologie cardiaque avec arythmie ventriculaire (FV ou TV) ayant reçu une RCP par le témoin.

Nombre de RCPS	n=140	
Etiologie cardiaque supposée	n=60	100%
Présence d'un Témoin à l'effondrement	n=48	80,0%
Rythme initial : FV	n=18	30,0%
RCP par témoin	n=16	26,7%
RACS	n=13	21,7%
Admis vivants à l'hôpital	n=13	21,7%
Sortis vivants de l'hôpital	n=10	16,7%
Survie à 6 mois	n=9	15,0%
Survie à 12 mois	n=9	15,0%

Tableau récapitulatif pour les patients sortis vivants de l'hôpital.



FV : Fibrillation ventriculaire ; TV : Tachycardie Ventriculaire ; USI : unité de soins intensifs ; RCP : réanimation cardio-pulmonaire ; RACS : récupération d'une activité circulatoire spontanée.

Absence de signe de circulation et/ou nécessité de Réanimation
N = 162

Pas de tentative de réanimation

Total N=22

Accord avec la famille N= non renseigné

Considérée sans espoir N= non renseigné

Tentative de Réanimation

Total N= 140

Tentative de Défibrillation N= 52

Massage cardiaque externe N= 134

Ventilation assistée N= 62

Lieu de l'arrêt

Extrahospitalier : 137

Domicile : 105

Lieu publique : 32

Autre : 0

Intrahospitalier : 25

Urgence : non renseigné

Services : non renseigné

Unité de soins intensifs : non renseigné

Bloc opératoire : non renseigné

Autre : non renseigné

Rythme Initiale

Débrillable : 26

FV : 26

TV : 0

Non Débrillable : 136

Asystolie : 110

Activité électrique sans pouls : 26

Inconnu : 0

Arrêt devant témoins/monitoré : 133

Tiers : 27

Personnel soignant : 41

Arrêt sans témoin : 29

RCP avant l'arrivée du SMUR : 91

ETIOLOGIE

Supposée cardiaque : 60

Traumatique : 18

Noyade : 2

Respiratoire : 19

Autre non cardiaque : 2

Indéterminé : 61

Résultats

RACS : oui : 64
Non : 98

Survie 24H : 46

Survie à la sortie : 14

Statut neurologique à la sortie CPC 1-2 : 14
CPC 3-4 : 0
CPC 5 : 1

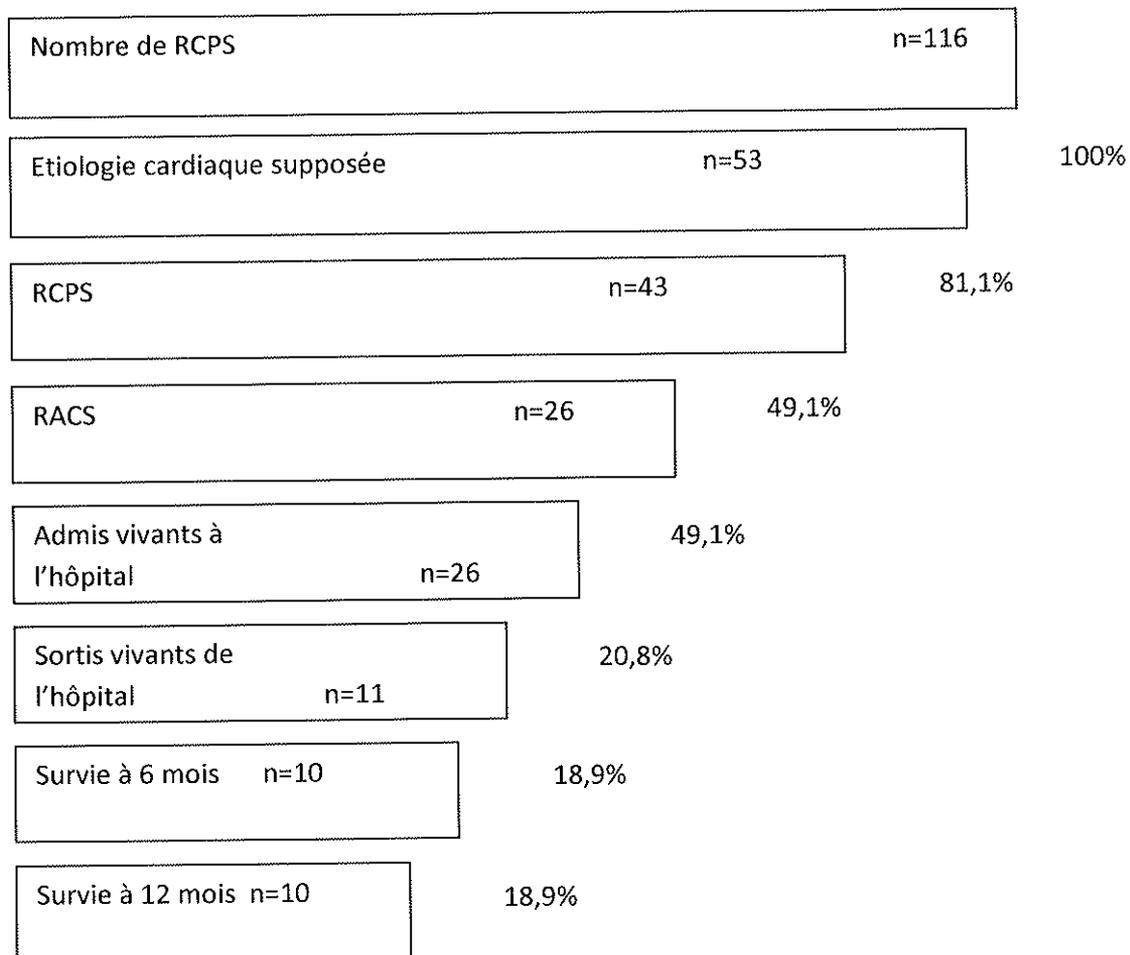
Recommandation pour la Présentation des résultats et le Recueil des informations sur l'arrêt cardio-respiratoire selon le modèle d'Utstein

4.4.2.RECAPITULATIF DU SOUS-GROUPE ACR EXTRAHOSPITALIERS

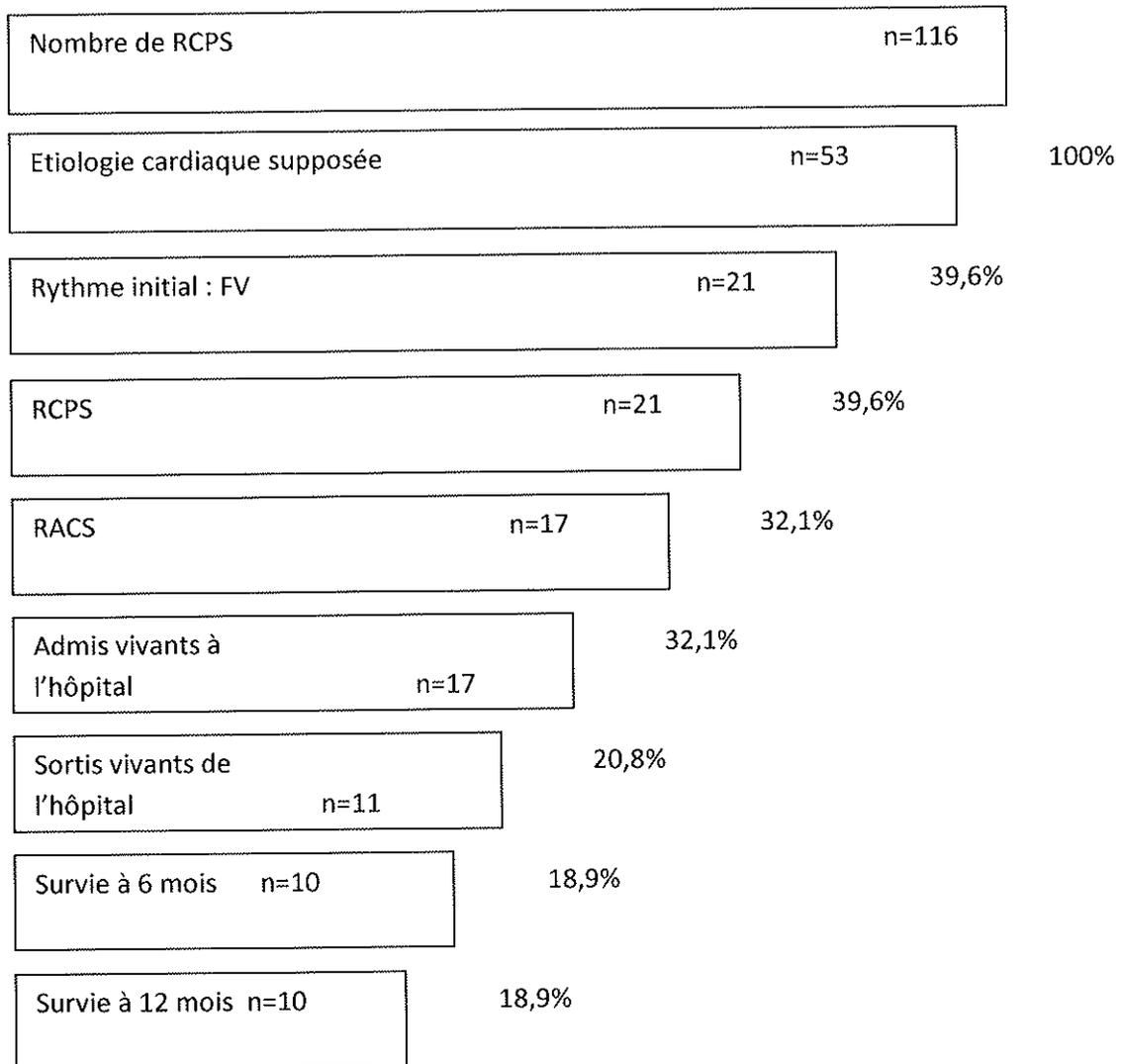
Récapitulatif ACR extra-hospitaliers toutes causes confondues.

Nombre d'interventions pour ACR	n=1 37	100%
Etiologie cardiaque supposée	n=53	38,7%
Nombre de RCPS	n=116	84,7%
RACS	n=51	37,2%
Admis vivants à l'hôpital	n=51	37,2%
Sortis vivants de l'hôpital	n=11	8,0%
Survie à 6 mois	n=10	7,3%
Survie à 12 mois	n=10	7,3%

Récapitulatif pour les arrêts cardio-respiratoires extra-hospitaliers d'origine cardiaque.



Récapitulatif pour les ACR extra-hospitaliers d'origine cardiaque dont le rythme initial est une arythmie ventriculaire (FV ou TV).



Récapitulatif pour les ACR extra-hospitaliers d'étiologie cardiaque avec arythmie ventriculaire (FV ou TV) ayant reçu une RCP par le témoin.

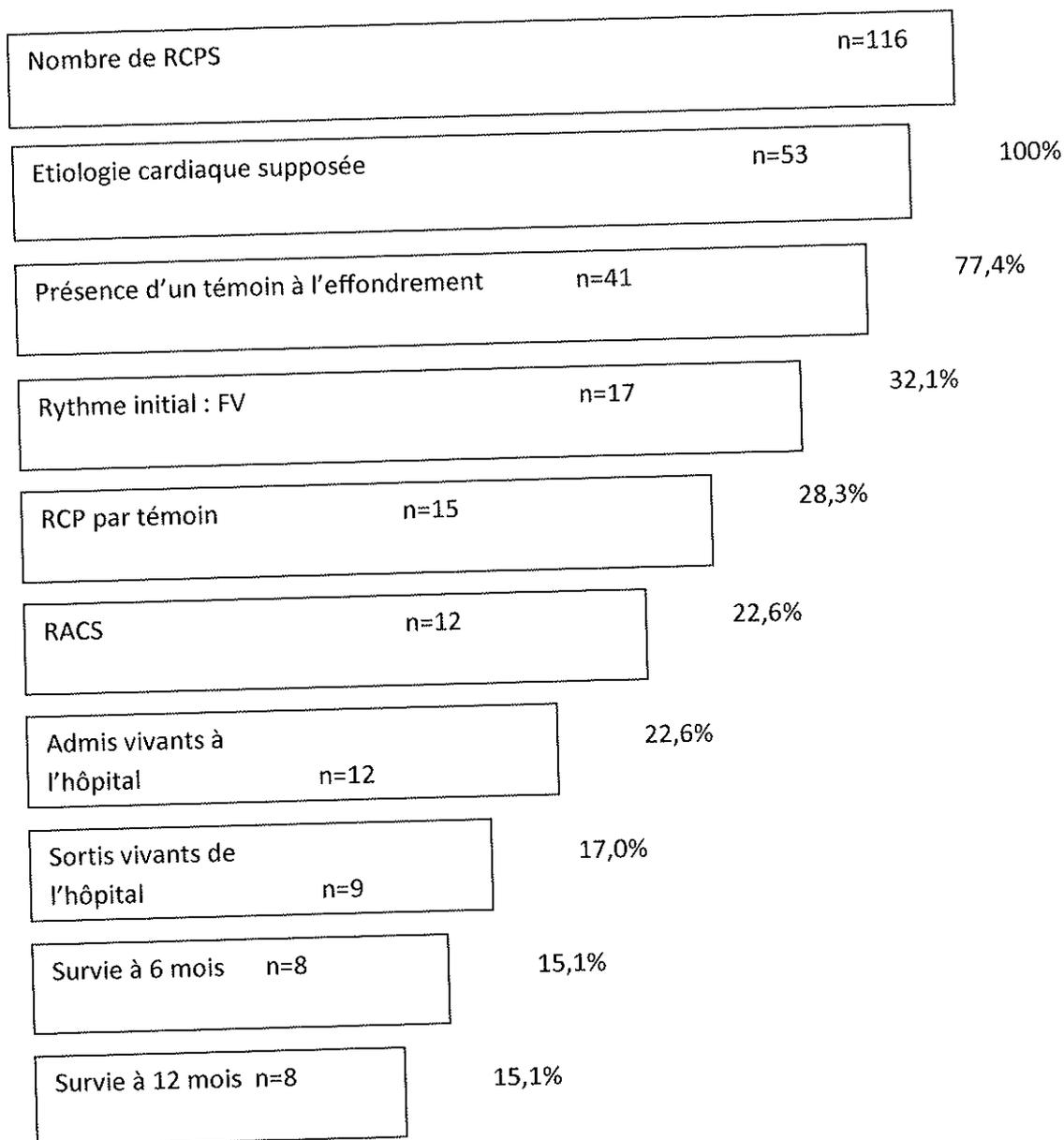
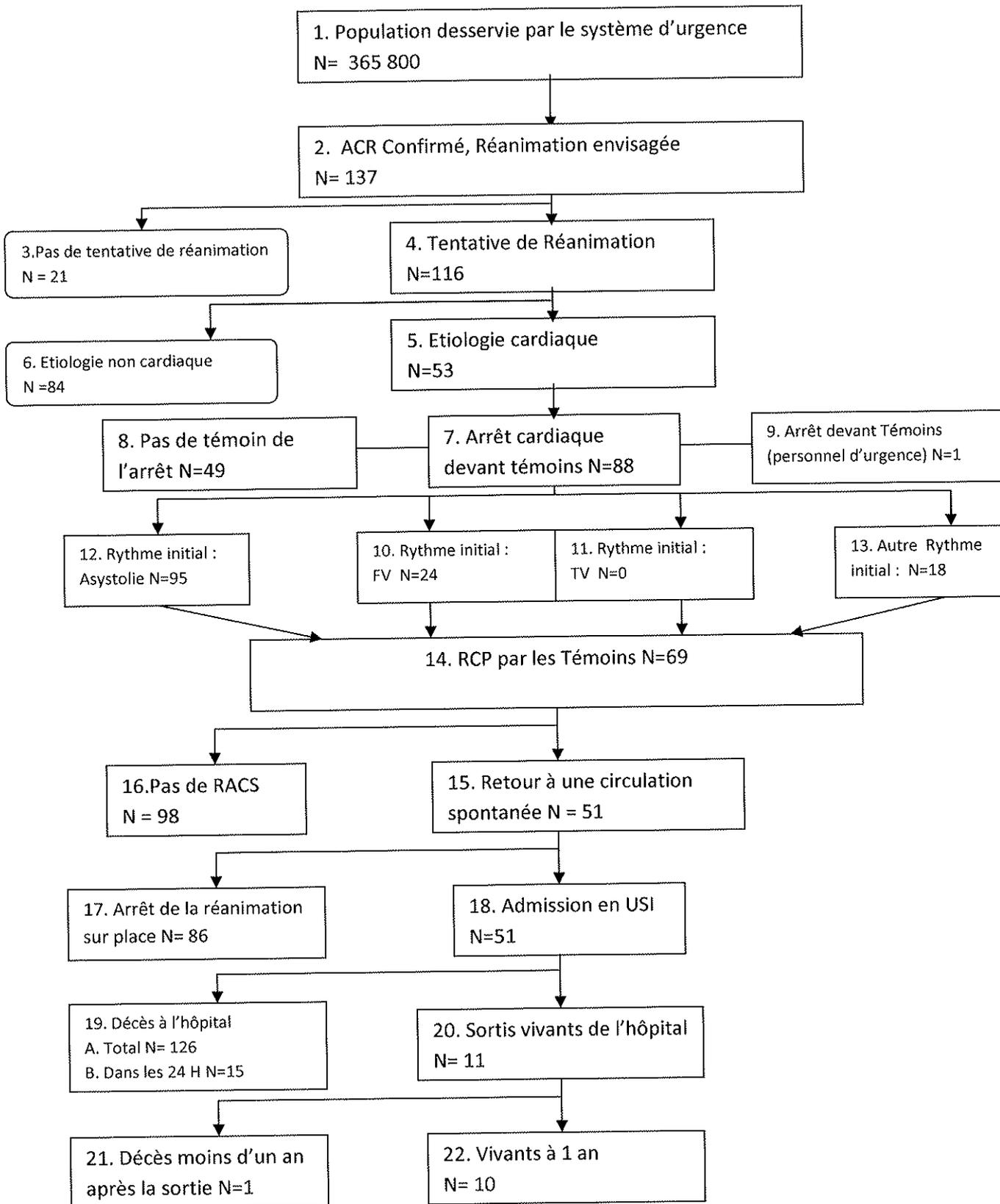


Tableau récapitulatif pour les patients sortis vivants de l'hôpital (ACR extra-hospitaliers).



FV : Fibrillation ventriculaire ; TV : Tachycardie Ventriculaire ; USI : unité de soins intensifs ; RCP : réanimation cardio-pulmonaire ; RACS : récupération d'une activité circulatoire spontanée.

5. ETUDE DE LA PRISE EN CHARGE MEDICALE

5.1. MASSAGE CARDIAQUE EXTERNE

La réanimation cardio-pulmonaire a pu être réalisée de trois façons : par massage cardiaque externe manuel, à l'aide d'un Cardiopump qui a permis la réalisation d'une compression-décompression active et à l'aide d'une planche à masser (alternativement Medtronic puis Lucas).

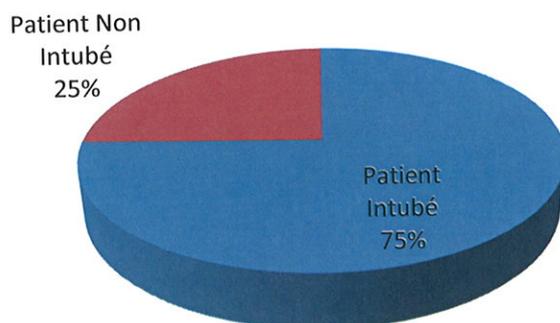
5.2. DEFIBRILLATION

Dans notre étude, la défibrillation initiale a pu être réalisée par un DAE ou un DSA sans que cela ne figure systématiquement sur la fiche d'intervention. Aussi nous avons comptabilisé les chocs électriques externes (CEE) reçus et étudiés la correspondance avec les rythmes initiaux défibrillables :

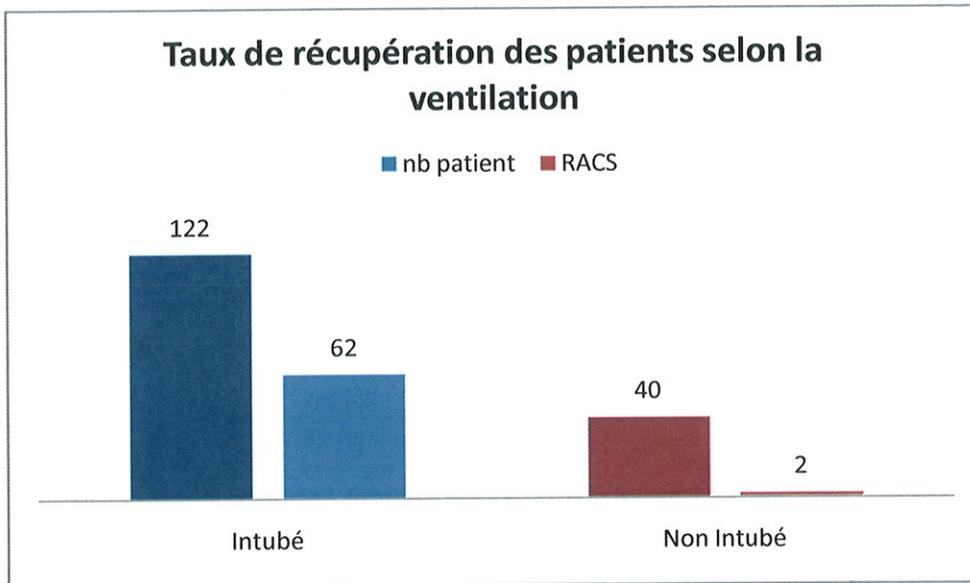
En moyenne les patients nécessitant une défibrillation ont reçu 3,6 +/- 3 chocs pendant la prise en charge.

On remarque aussi que, dans les étiologies cardiaques, 58,3% des patients nécessitent une défibrillation contre seulement 16% dans les étiologies non cardiaques.

5.3. VENTILATION



75 % des patients en ACR ont bénéficié d'une intubation oro-trachéale.

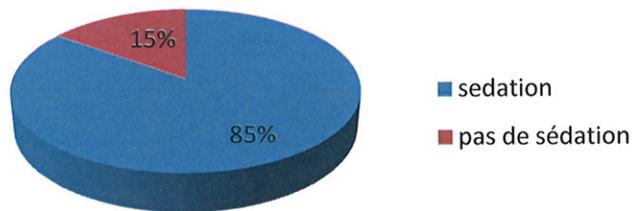


50,82 % des patients intubés ont récupéré une activité circulatoire spontanée contre seulement 5% des patients non intubés.

5.4. TRAITEMENTS MEDICAMENTEUX

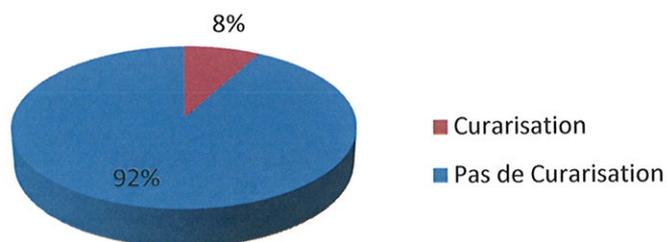
5.4.1. SEDATION

15 % des patients ont reçu une sédation



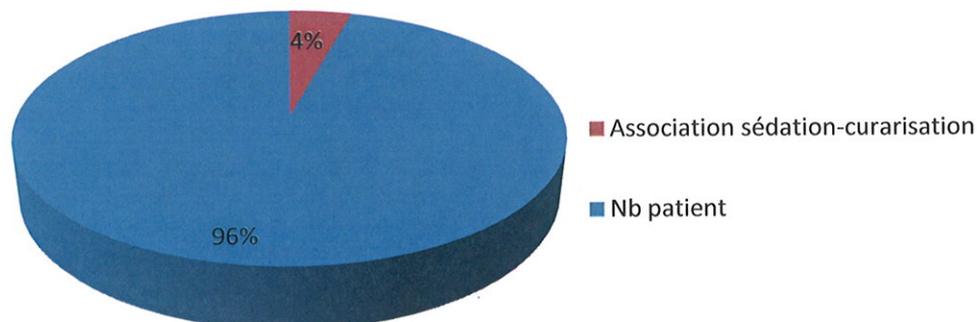
5.4.2. CURARISATION

8 % des patients ont reçu une curarisation.

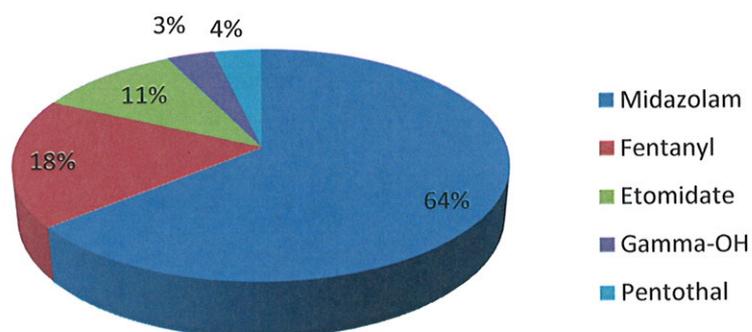


5.4.3. ASSOCIATION SEDATION-CURARISATION

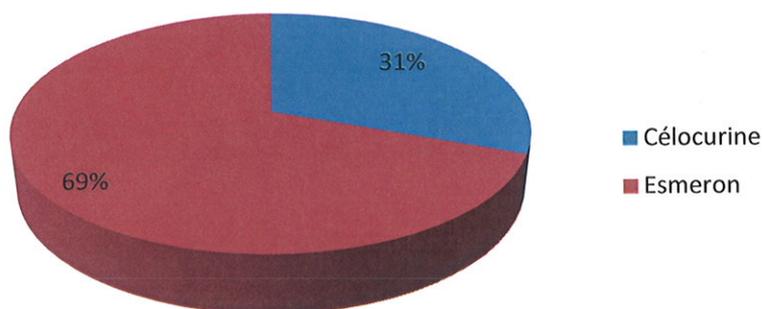
4 % des patients ont reçu l'association sédation-curarisation.



Les produits utilisés pour la sédation ont été :



Les produits utilisés pour la curarisation ont été :



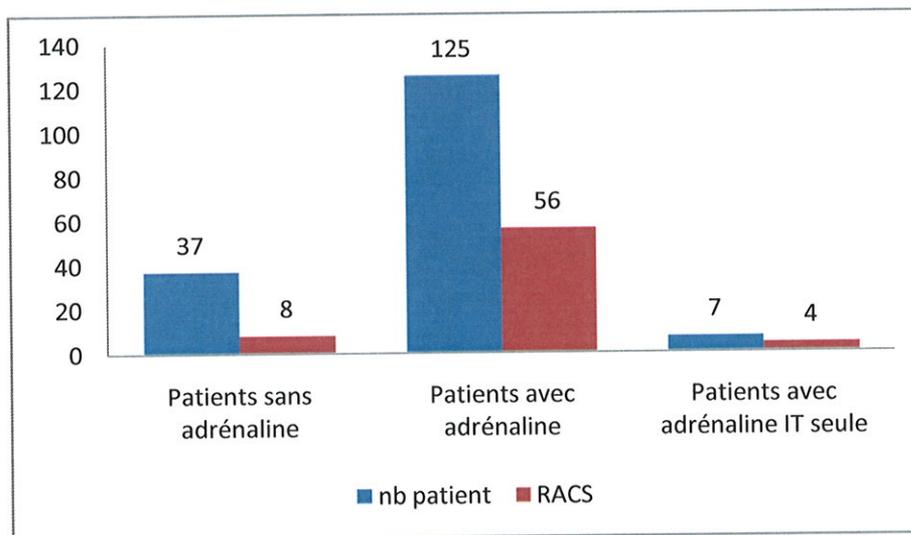
5.4.4. CATECHOLAMINES

La seule catécholamine utilisée dans la réanimation spécialisée initiale a été l'adrénaline.

- En administration intra-trachéale, 33 patients ont reçu une dose moyenne de 5,2mg +/- 1,9mg. Chez les patients ayant reçu l'adrénaline par voie intra-trachéale uniquement, par défaut de voie d'abord, le taux de récupération d'une activité circulatoire spontanée était de 57%.
- En administration intra-veineuse, 118 patients ont reçu une dose moyenne de 10,1 mg +/- 7,8mg.

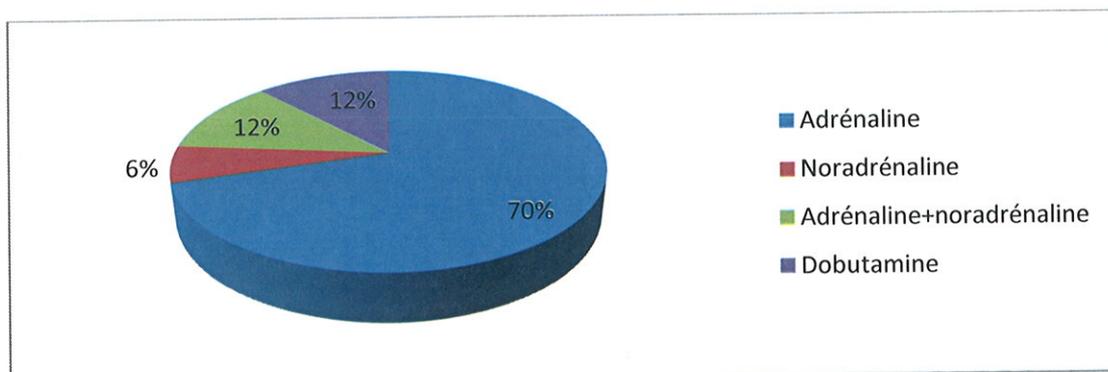
La dose maximum cumulée reçue a été de 50 mg.

Le taux de RACS chez les patients recevant de l'Adrénaline au cours de la réanimation est de 44,8% contre 21,62 % chez les patients n'en recevant pas.



Chez 29 des patients ayant présenté une RACS il a été nécessaire de mettre en place un support vasopresseur par :

- Adrénaline seule dans 24 cas.
- Noradrénaline seule dans 2cas.
- Dobutamine dans un cas.
- association adrénaline+Noradrénaline dans 1 cas.



5.4.5. TRAITEMENT DU SYNDROME CORONAIRE

Dans notre étude, les médecins ont suspecté qu'un syndrome coronaire aigu (SCA) était responsable de l'arrêt cardio-respiratoire chez 16 patients. Les traitements du SCA ont été réalisés partiellement ou en totalité chez 50% d'entre eux.

Les traitements utilisés ont été :

- Les héparines de bas poids moléculaire chez 5 patients.
- L'héparine non fractionnée chez 2 patients.
- Une anti-agrégation plaquettaire par Aspirine chez 5 patients.
- Une thrombolyse chez 10 patients.

5.4.6. ANTI-ARYTHMIQUES

Les traitements anti-arythmiques utilisés ont été la cordarone et la lidocaïne seules ou associées:

- Cordarone seule chez 15 patients.
- Lidocaïne seule chez 5 patients.
- L'association cordarone et lidocaïne a été nécessaire chez 13 patients.

Au total 33 patients ont reçu un traitement anti-arythmique et 26 patients présentaient une arythmie initiale.

5.4.7. LES SOLUTES

Dans notre étude nous avons regardé les solutés administrés en tant que traitement à part entière, soit dans l'indication de remplissage vasculaire, soit dans l'indication d'alcalinisation. Il n'a pas été noté l'utilisation du sérum salé étant systématiquement utilisé comme vecteur des autres traitements médicamenteux.

- L'alcalinisation par bicarbonate 42% a été réalisé chez 42 patients soit 30% des réanimations spécialisées.
- Lorsqu'un remplissage vasculaire a été réalisé chez un patient, les solutés utilisés ont été:
 - L'hyperHES dans 2 cas.
 - La gélofusine 4% dans 1 cas.
 - Le voluven chez 6 patients.

5.4.8. AUTRES TRAITEMENTS

L'utilisation d'autres traitements intra-veineux a été plus anecdotique en dehors du sulfate de magnésium administré chez 6 patients.

Les autres traitements retrouvés étaient :

- L'atropine chez 2 patients.
- L'isuprel dans 1 cas.
- L'éphédrine dans 1 cas.
- Le chlorure de calcium dans 1 cas.
- Le cyanokit dans 1 cas.
- Le syntocinon chez une patiente.

5.5. DONNEES CLINIQUES

Pendant le recueil des données nous avons prêté attention aux comorbidités et aux facteurs de risque cardiovasculaire que nous avons relevés, lorsqu'ils étaient notés sur la fiche d'intervention SMUR.

5.5.1. COMORBIDITES

Nous avons déterminé le nombre de comorbidités présentes chez les patients afin d'étudier l'impact sur la survie. Les comorbidités retrouvées étaient : le diabète, l'hypertension artérielle, les cardiopathies et coronaropathies, l'insuffisance rénale, l'insuffisance respiratoire et les broncho-pneumopathies, une myopathie de Duchenne dans 2 cas, les antécédents d'accidents thromboemboliques dont les accidents vasculaires cérébraux, d'artériopathie et les antécédents de chirurgie vasculaire.

5.5.2. FACTEURS DE RISQUE CARDIOVASCULAIRE

Les facteurs de risque cardiovasculaire ont été définis comme tel :

- Age supérieur à 50 ans chez l'homme et supérieur à 60 chez la femme.
- Le diabète.
- L'hypertension artérielle.
- Une hypercholestérolémie.
- Le tabagisme.
- La présence d'un surpoids a été notée comme facteur de risque bien que ce ne soit qu'un facteur prédisposant.
- L'hérédité cardiovasculaire n'a pas été retrouvée dans les fiches d'interventions.

5.6. PRISE EN CHARGE HOSPITALIERE

Nous avons tenté d'étudier une partie de la réanimation post-arrêt cardiaque dont l'hypothermie thérapeutique et l'utilisation d'une assistance circulatoire. Par ailleurs nous avons cherché à connaître le nombre de patients décédés, inclus dans une procédure de prélèvement d'organes.

- Une hypothermie induite a été réalisée chez 20 patients de notre cohorte et 7 d'entre eux ont survécu sans séquelle majeure soit 35% de survie.
- Dans notre cohorte aucun patient n'a bénéficié d'assistance circulatoire au cours de l'année 2008.
- Pour ce qui est des prélèvements d'organes, 2 patients ont été prélevés au cours de l'année 2008. Cependant la confidentialité des procédures ne nous a pas permis de déterminer l'appartenance des patients prélevés à notre cohorte.

6. ANALYSE ET DISCUSSION

Ce travail a permis d'analyser l'épidémiologie et la survie des ACR pris en charge par le SAMU 87 et de pouvoir évaluer et comparer notre prise en charge d'une pathologie à laquelle nous sommes régulièrement confrontés. D'autre part nous avons essayé de dégager des facteurs pronostiques cliniques et thérapeutiques jouant sur la survie de patients victimes d'ACR. Enfin ce travail rétrospectif pourra servir de base en vue de l'établissement d'un registre prospectif avec une proposition d'une fiche de recueil des données standardisée.

6.1. ETUDE DESCRIPTIVE ET COMPARATIVE

6.1.1. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES

Dans notre étude le taux d'incidence brut est de 44/100 000 habitants/an.

Ce taux d'incidence est bien inférieur au taux d'incidence national (55/100 000 habitants/an) de l'ACR. Ceci s'explique par le nombre de dossiers exclus de l'étude et par le fait qu'une partie des ACR survenus en 2008 ont été pris en charge par l'antenne SMUR du CH Saint-Junien et ne figurent pas dans notre base de données.

La population de notre étude est essentiellement masculine (73%) dont l'âge moyen est de 61 ans contre 69 ans chez les femmes. Dans les étiologies cardiaques, on retrouve une plus forte prédominance d'hommes (78%) dont l'âge moyen est de 65 ans et 12% de femmes dont l'âge moyen est de 68 ans.

Le sex-ratio est comparable aux autres études de Rennes et Dijon (homme 72%, femme 28%) avec une proportion d'environ deux hommes pour une femme. [59,60]

6.1.2. LIEU DE SURVENUE

La majorité des ACR survient au domicile (65%) comme on le retrouve dans l'étude de Dijon (57% p value = 0.16) [60]. Dans l'étude de Rennes [59] le pourcentage d'ACR survenant au domicile est significativement plus élevé (77% ; p = 0.002), en raison de l'exclusion des ACR intra-hospitaliers.

Les interventions réalisées par le SAMU 87 ont eu lieu sur la commune de Limoges dans 50% des cas. Hors de Limoges, la distance moyenne parcourue est d'environ 30km +/- 21km.

6.1.3. PRESENCE D'UN TEMOIN ET RCP

Il apparaît qu'un témoin est présent lors de l'effondrement dans 67% des cas et qu'il réalise une réanimation cardio-pulmonaire dans 83% des cas.

Les études de Lille [58] et de Dijon [60] retrouvent un pourcentage bien inférieur de RCP réalisées par le témoin (55% [p<1%] et 22% [p<1%]). Cela tient du fait que nous n'avons pu différencier la RCP initiale réalisée par le témoin de celle pratiquée par les pompiers dans le recueil des données.

32% des patients ont reçu une défibrillation externe mais il n'a pas été possible de différencier l'utilisation d'un défibrillateur automatique externe de celle d'un manuel.

4% des patients ont été massés par Cardiopump (compression-décompression active) et 2% par une planche à masser, cependant ces chiffres ne sont pas représentatifs de la réalité car ces informations ne sont pas systématiquement notées dans les dossiers.

Dans le groupe des ACR d'étiologie cardiaque, 80% ont eu lieu devant témoin, et 83% ont reçu une RCP par le témoin.

La simple présence d'un témoin permet une amélioration du taux de survie même s'il ne pratique pas de RCP. L'estimation nationale indique qu'une RCP est pratiquée par 13% des témoins alors que le but visé est de 20%. L'augmentation du nombre de RCP pratiquées par le témoin dépend d'une volonté des politiques de santé, passe par la formation du grand public en commençant par exemple, par l'enseignement des gestes élémentaires de survie en milieu scolaire et pendant la journée d'appel et de préparation à la défense.

6.1.4. QUALIFICATION DE L'INTERVENANT

Dans notre étude, dans 50% des cas, les premiers intervenants ont été les sapeurs-pompiers et dans 30% des cas, il s'agissait d'un médecin ne faisant pas partie du système d'urgence. Ce taux important tient au fait que nous n'avons pas exclus initialement les ACR intra-hospitaliers.

Enfin dans 20% des cas il s'agissait d'une tierce personne dont il nous a été impossible de déterminer la qualification de secouriste ou non.

Il est aisé de comprendre l'importance du premier maillon de la chaîne de survie et la nécessité de sensibiliser le grand public qui doit alerter précocement et débiter la RCP dans l'attente de l'arrivée des pompiers ou des SMUR.

6.1.5. RYTHME CARDIAQUE INITIAL

La majorité des patients en arrêt cardio-respiratoire sont en asystolie (68%) et la fibrillation ventriculaire représente 16% des cas. Étonnamment nous n'avons pas retrouvé dans notre étude de tachycardie ventriculaire à la phase initiale de la prise en charge.

On retrouve une activité électrique sans pouls dans 16% des cas dont la dissociation électromécanique, les rythmes électro-entraînés, une bradycardie extrême ou des activités électriques agoniques.

La comparaison avec d'autres études ne retrouve pas de différence significative en dehors de l'étude de Rennes qui retrouve un taux plus élevé de FV (30% ; $p = 0.005$).

6.1.6. ETIOLOGIE

Notre étude retrouve une étiologie cardiaque dans seulement 37% des cas, ce qui semble peu en comparaison de l'étude de Rennes [59] (69% [$p < 1\%$]). Cependant le grand nombre d'étiologies indéterminées (37,7%) biaise nos résultats et nous montre les limites de notre étude. La comparaison avec l'étude de Dijon [60] qui utilise la même méthodologie retrouve les mêmes proportions de causes non cardiaques et d'étiologies indéterminées.

Les syndromes coronaires représentent plus d'un quart des causes cardiaques et sont responsables d'environ 10% des ACR toutes causes confondues.

Pour les étiologies non cardiaques, 2 causes d'ACR prédominent et représentent 90% des causes non cardiaques : les causes respiratoires (46%), et les causes traumatiques (44%). On notera que les suicides représentent plus de 5% des causes d'ACR.

6.1.7. REANIMATION SPECIALISEE ET RECUPERATION D'UNE CIRCULATION SPONTANEE

Le taux de RCP spécialisée est de 86% pour l'ensemble de notre cohorte avec une RACS dans environ 40% des cas. Sur 60 ACR d'étiologie cardiaque, 50 ont reçu une RCPS et 29 une RACS. Chez 22 patients, l'acte médical a consisté en l'arrêt de la réanimation uniquement.

Dans notre étude le pourcentage de tentatives de réanimations est significativement plus élevé que dans les études de Lille [58] (74% ; $p = 0.002$), Dijon [60] (38% ; $p < 1\%$), et Rennes [59] (80% ; $p = 0,06$).

Les taux de récupération retrouvés dans notre étude sont élevés, probablement en raison du fait d'un taux de récupération très élevé des 25 ACR intra-hospitaliers inclus dans l'étude (52%).

6.1.8. ADMISSION A L'HOPITAL

Parmi les 162 arrêts cardiaques, environ 40% ont été admis au CHRU Dupuytren. Ce pourcentage atteint 50% pour les étiologies cardiaques.

6.1.9. SURVIE

Le taux de survie de l'ensemble de la cohorte à 24 heures atteint 28,4% et chute à 9,3% à la sortie de l'hôpital (15 patients). A 6 et 12 mois le taux de survie, toutes étiologies confondues, baisse à 8,6% avec 14 survivants. Pour les ACR d'étiologie cardiaque le taux de survie est de 43,3% à 24 heures, atteint 20% à la sortie de l'hôpital, et à 6 et 12 mois est de 18,33%.

D'autre part en analysant le sous-groupe des patients dont le rythme cardiaque initial est une fibrillation ventriculaire, on s'aperçoit qu'ils représentent 41,3% des survivants à 24 heures, 80% des survivants à la sortie de l'hôpital et 78,5% des survivants à 6 et 12 mois.

L'étude de Lille retrouve des taux de survie à la sortie de l'hôpital et à 1 an bien inférieurs à notre étude (1,8% à la sortie et 1,3% à 1 an [$p < 1\%$]) pour les arrêts cardiaques toutes étiologie confondues. En revanche l'étude de Dijon [60] ne montre pas de différence significative à la sortie et à 1an (6% [$p = 0,46$] et 5% [$p = 0,3$]).

Ces taux de survie sont flatteurs en comparaison des autres études et s'expliquent par la présence de 4 patients ayant fait un arrêt cardiaque intra-hospitalier inclus dans nos résultats.

Nous avons analysé le groupe des arrêts cardiaques extra-hospitaliers comme le recommande le modèle d'Utstein en excluant les patients hospitalisés au moment de l'ACR.

Sur 137 patients, toutes étiologies confondues, 116 ont bénéficié d'une réanimation spécialisée, 51 ont récupéré une activité circulatoire spontanée et ont été admis à l'hôpital. On obtient un taux de survie toutes étiologies confondues de 26,27% à 24 heures ; 8% à la sortie de l'hôpital et 7,3% à 6 et 12 mois.

Pour les ACR d'étiologie cardiaque 7 patients étaient hospitalisés au moment de l'ACR ce qui ramène les taux de survie à 43,4% à 24 heures, 20,8% à la sortie de l'hôpital et 18,9% à 6 et 12 mois.

Pour les étiologies cardiaques, l'étude de Rennes [59] retrouve un taux de survie à la sortie de l'hôpital de 11% ($p = 0.06$) pour l'étiologie cardiaque des ACR extra-hospitaliers.

En regardant le groupe des patients en fibrillation ventriculaire initiale on remarque qu'ils représentent environ 50% des ACR extra-hospitaliers survivant à 24 heures et la totalité des survivants à la sortie de l'hôpital à 6 et 12 mois.

Cela confirme, que dans l'ACR, l'étiologie cardiaque est de meilleur pronostic particulièrement en cas de fibrillation ventriculaire.

6.1.10. LES INTERVALLES TEMPS

- La réponse SAMU reflète le temps nécessaire à la prise de l'appel donnant l'alerte, la prise des informations concernant l'intervention, la régulation médicale, le repérage des lieux et la mobilisation de l'équipe pour le départ de l'intervention. Le délai moyen est d'environ 10 minutes +/- 10 minutes.
- La réponse SMUR traduit le temps de déplacement du véhicule et le temps nécessaire à la localisation du lieu de l'intervention. Le délai moyen sur la commune de Limoges est de 4,7 minutes +/- 4 minutes et de 14,7 minutes +/- 8 minutes pour les interventions hors de Limoges.
- L'intervalle appel-réponse est la réunion des 2 intervalles précédents avec une moyenne de 12 minutes +/- 8 minutes sur la commune de Limoges et 26,6 minutes +/- 20,4 minutes hors de Limoges. L'histogramme de pourcentages cumulés montre que 50% des patients sont pris en charge en moins de 15 minutes et dans 80% des cas en moins de 30 minutes.
- L'intervalle effondrement-appel des témoins nous montre l'importance de l'alerte précoce : lorsque le témoin donne alerte avant même que l'effondrement ait eu lieu le patient a environ 1 chance sur 2 de récupérer une activité circulatoire spontanée contre 43% de chance en cas d'appel après l'effondrement. Dans notre étude l'alerte a été donnée avant l'effondrement dans 19,7% des cas et dans 56,8% des cas après l'ACR. L'horaire d'effondrement n'a pu être retrouvé dans environ un quart des dossiers.
- L'intervalle effondrement-début de la RCP correspond au délai pendant lequel le débit cardiaque est nul et représente aussi le 2^{ème} maillon de la chaîne de survie. Son analyse nous montre que 30% des patients ont reçu une RCP dès l'effondrement. Il faut attendre au-delà de la dixième minute pour que 50% des patients soient réanimés, le délai optimal étant inférieur à 4 minutes.
- L'intervalle entre le début de la RCP et la récupération d'une circulation spontanée permet d'envisager les indications thérapeutiques en cas d'arrêt cardiaque réfractaire. Lorsque cet intervalle dépasse 30 minutes il devient légitime d'envisager l'arrêt de la réanimation. Cependant, il faut garder à l'esprit en pareil cas que la présence de facteurs pronostiques favorables peut permettre la mise sous assistance circulatoire jusqu'à la centième minute de Low Flow. La durée moyenne dans notre étude est de 20 minutes +/- 12 minutes.
- La durée de médicalisation est le temps pendant lequel un médecin est mobilisé pour une intervention de SMUR. La durée moyenne des interventions est d'environ 1 heure +/- 25 minutes.

6.2. ANALYSE MULTIVARIEE

Dans notre étude nous avons essayé d'analyser l'effet de facteurs indépendants sur le taux de récupération spontanée, la survie à court et long terme des ACR par plusieurs régressions logistiques. Le détail de la réalisation statistique figure en Annexes 6, 7, 8, 9.

Par ce procédé nous avons étudié l'impact de variables cliniques, environnementales et thérapeutiques.

6.2.1. FACTEURS INFLUENCANT LE TAUX DE RECUPERATION CIRCULATOIRE SPONTANEE

L'influence des facteurs suivants a été étudiée sur la récupération d'activité circulatoire spontanée :

- Variables cliniques : l'âge, le sexe, le nombre de comorbidités, le nombre de facteurs de risque cardio-vasculaire, l'étiologie supposée (cardiaque indéterminée, non cardiaque, syndrome coronaire), le rythme initial (défibrillable ou non).
- Variables environnementales : la présence ou non d'un témoin, la RCP avant prise en charge par le SMUR, la distance d'intervention (Limoges, hors de limoges par tranche kilométrique), la durée du No Flow (en intervalle temps) et le fait que l'ACR soit intra ou extra-hospitalier.
- Variable thérapeutique : la délivrance de chocs électriques externes ou non, le nombre de mg d'adrénaline reçus en intra-trachéale et intra-veineux, l'administration d'anti-arythmiques, de bicarbonate, d'atropine, d'une thrombolyse ou non, ainsi que l'utilisation ou non du Cardiopump et de la planche à masser.

Variabiles	Odds Ratio	95% CI
Posologie d'adrénaline iv en mg	0,8973	0,8373 to 0,9617
Anti-arythmiques=association cordarone Lidocaïne	6,6458	1,2208 to 36,1789
Bicarbonate	6,7475	2,1955 to 20,7370
NB de comorbidités = 1	3,8000	1,4914 to 9,6826
Nb de facteurs de risque = 2	3,6132	1,1955 to 10,9199
Etiologie supposée = SCA	7,5502	1,4169 to 40,2318
Pas de RCP avant l'arrivée du SMUR	0,2899	0,0907 to 0,9264

L'analyse des critères cliniques indique que les patients ayant une seule comorbidité et ceux ayant 2 facteurs de risque cardio-vasculaire avaient 3 fois plus de chances de récupération d'une activité cardiaque spontanée. Ces résultats peuvent signifier qu'au-delà d'un certain nombre de facteurs de risque et de comorbidités, les chances de récupération sont moins bonnes. Cependant, l'analyse réalisée n'a pas pu le démontrer. L'analyse du critère étiologique révèle que les patients chez qui il était suspecté un syndrome coronaire aigu (SCA), avaient 7 fois plus de chances de récupération.

L'analyse des variables environnementales montre en toute logique une chance de récupération de l'activité circulatoire spontanée 3 fois moins élevée quand aucune RCP n'est pratiquée avant l'arrivée du SMUR.

L'analyse des traitements administrés indique que les patients ayant reçu l'association des 2 traitements anti-arythmiques ou une administration de bicarbonate, ont eu 6 fois plus de chances de récupérer une activité circulatoire spontanée. Ceci peut s'expliquer par le fait qu'un grand nombre des survivants présentaient une fibrillation ventriculaire.

Par ailleurs, l'analyse montre qu'à chaque unité (1mg) d'adrénaline administrée, les chances de récupérer diminuent de 1,1%, ce qui semble logique car plus la réanimation est longue, plus les doses délivrées sont grandes et moins les chances de récupération sont élevées.

6.2.2. FACTEURS INFLUENCANT LE TAUX DE SURVIE A 24 HEURES

Les variables étudiées sur la survie à 24 heures sont les suivantes :

- Les variables cliniques étudiées sont les mêmes que précédemment.
- Pour les variables environnementales, nous avons ajouté la durée de l'intervalle entre la réanimation et la reprise d'activité circulatoire spontanée en minutes.
- Aux variables thérapeutiques précédentes, ont été ajoutés l'induction d'une sédation ou non, la curarisation et l'hypothermie induite ou non.

Variables	Odds Ratio	95% CI
Posologie d'adrénaline iv en mg	0,8655	0,7839 to 0,9556
Anti-arythmique= cordarone	7,6290	1,3602 to 42,7881
Curarisation	0,1279	0,0194 to 0,8423
Sédation	7,1910	1,5465 to 33,4371
Support vasopresseur	5,6948	1,3664 to 23,7339
Défibrillation	6,0020	1,5608 to 23,0810
Intervalle RCP-RACS	1,1444	1,0844 to 1,2077

L'étude des variables cliniques n'a pas démontré d'impact significatif.

L'étude des facteurs environnementaux démontre que chaque minute de réanimation effectuée avant la récupération, augmente les chances de survie à 24 heures. Il s'agit d'un facteur de confusion, car il est clair qu'abandonner la réanimation rapidement diminue les chances de survie, mais un allongement trop important de sa durée aboutit systématiquement au décès.

L'étude des traitements réalisés révèle que la défibrillation et l'administration d'antiarythmiques, multiplient les chances de survie respectivement par 6 et 7.

L'instauration d'une sédation et dans une moindre mesure, d'une curarisation montre une influence positive sur la survie. En effet les signes d'éveil étant de bon pronostic après un ACR, la nécessité de sédativer un patient peut en être un aussi.

6.2.3. FACTEURS INFLUENCANT LE TAUX DE SURVIE A LA SORTIE DE L'HOPITAL

Les facteurs influençant la survie à la sortie de l'hôpital que nous avons étudiés sont moins nombreux.

Nous avons considéré que l'effet des traitements médicamenteux utilisés à la phase initiale ne pouvait plus être démontré, ne sachant pas quels traitements avaient été ajoutés ou enlevés au cours de l'hospitalisation.

- Nous avons étudié les mêmes critères cliniques : l'âge, le sexe, le nombre de comorbidités, le nombre de facteurs de risque cardio-vasculaire, l'étiologie supposée (cardiaque indéterminée, non cardiaque, syndrome coronaire), le rythme initial.
- Les facteurs environnementaux étudiés sont les mêmes que les précédents.
- Au plan thérapeutique nous avons gardé la défibrillation comme facteur influençant la survie et l'induction d'une hypothermie.

Variables	Odds Ratio	95% CI
Age	0,9469	0,8998 to 0,9964
Etiologie supposée = SCA	14,2601	2,0573 to 98,8408
Rythme initial = FV	64,7338	5,5720 to 752,0593
ACR Intra-hospitalier	41,6371	2,9941 to 579,0295

L'étude des critères cliniques révèle qu'à chaque année supplémentaire, les chances de survivre à un ACR et de sortir de l'hôpital, diminuent de 1%. Dans notre étude les patients ayant eu une fibrillation ventriculaire et ceux chez qui il était suspecté une étiologie coronarienne, avaient beaucoup plus de chances de survivre.

Pour l'analyse des facteurs environnementaux, notre étude confirme une plus grande chance de récupérer d'un arrêt cardiaque survenant à l'hôpital qu'en dehors.

6.2.4. FACTEURS INFLUENCANT LE TAUX DE SURVIE A 6 MOIS ET 1 AN

En ce qui concerne l'étude de la survie à long terme nous n'avons pas différencié la survie à 6 mois et 1 an car notre effectif est resté le même à ces termes.

L'étude des facteurs cliniques, environnementaux et thérapeutiques amène les mêmes conclusions que pour la survie à la sortie de l'hôpital.

Variables	Odds Ratio	95% CI
Age	0,9419	0,8945 to 0,9918
Etiologie supposée = SCA	9,8704	1,4563 to 66,8986
Rythme initial = FV	67,4457	5,3888 to 844,1494
ACR Intra-hospitalier	45,0582	3,1224 to 650,2259

7. PROPOSITION DE FICHE DE RECUEIL DES DONNEES

Selon les critères d'Utstein, le nombre d'informations à recueillir est relativement conséquent. Il en découle un temps important passé au remplissage de la fiche de recueil des données, souvent incompatible avec la pratique quotidienne. La phase suivante est la saisie des données dans une base informatisée qui doit permettre l'analyse des données brutes recueillies.

Il est certain que l'informatisation embarquée a un rôle à jouer afin de simplifier ce processus. En effet, une fiche de recueil organisée en items à cocher sera remplie plus rapidement, de manière plus exhaustive et permettra une plus grande qualité d'analyse. La liaison informatique pourrait permettre de supprimer l'étape longue et fastidieuse de la saisie des données. Enfin, en choisissant un logiciel adapté (type Access, Excel,...) et une fois la base de données configurée, il serait possible d'obtenir des statistiques en flux tendu, c'est-à-dire en temps réel.

Une fiche de recueil des données numériques a aussi l'avantage d'être plus facile à façonner et donc d'être plus adaptable. Des items supplémentaires peuvent y être insérés en cours d'utilisation. Un registre construit de la sorte ne serait plus seulement un outil d'autoévaluation et de comparaison des systèmes, il pourrait être un véritable moteur d'études permettant une accélération de leur réalisation et de leur interprétation.

La proposition de fiche de recueil suivante a essayé de tenir compte des différentes recommandations, des voies d'avenir et a été construite sur la base d'un fichier informatisé afin qu'elle soit plus facile à retravailler et remettre en forme lors d'une utilisation ultérieure.

INFORMATIONS PATIENT

SAMU de : _____

N° intervention SMUR : _____

Date d'intervention : __/__/__

Nom : /__/__/__

Date de Naissance : __/__/__

Sexe : Homme
Femme

Age (+/- estimé) : _____

Donneur d'organe : oui
non

FDR Cardiovasculaire : _____

Antécédents :

Traitements :

INFORMATIONS ENVIRONNEMENTALES

Adresse de l'intervention : _____

Code postal : _____ Commune : _____

LIEU : Extrahospitalier
Intrahospitalier

Domicile
 Maison de retraite
 EHPAD
 Clinique

Voie publique
 Lieu collectif
 Lieu de travail

TEMOIN : oui
non

QUALIFICATION

Secouriste
 Non Secouriste
 Paramédicale

Pompiers
 Médecin

RCP PAR LE TEMOIN oui
non

MCE seul
 MCE+Ventilation

DEFIBRILLATION PAR LE TEMOIN oui
non

HORAIRES :

Patient Heure ACR : ____/____
Heure Début RCP : ____/____
Heure Défibrillation : ____/____
H analyse rythme cardiaque : ____/____
Heure RACS : ____/____

SAMU H appel : ____/____
H Départ : ____/____
H SLL : ____/____
H DDL : ____/____
H Arrivée : ____/____
H fin de médicalisation : ____/____

INFORMATIONS CLINIQUES

RYTHME CARDIAQUE INITIAL :

- FV TV
 Asystolie AESP
 Torsade de pointe

CEE oui
 non

Défibrillateur DAE
 DSA
 DAI
 Manuel

ETIOLOGIE

Cardiaque oui
 non
 SCA

Non Cardiaque : Traumatique
 Métabolique
 Respiratoire

Neurologique
Toxique
Autre : _____

Indéterminée oui
 non

Mécanisme: _____

PRISE EN CHARGE MEDICALE

Massage cardiaque externe :

- Manuel
 Instrumental : CDA
 Compression

Modèle : _____

Ventilation : oui
 non

- IOT
 Autres dispositifs: _____

FR : ____/min

PETCO2 Initiale : ____ mmHg

SaO2 initiale : ____%

FIO2 : ____%

Finale : ____ mmHg

SaO2 finale : ____%

VT : ____ ml

Thérapeutiques

Voie d'abord : IV

Heure: ____/____

IO

Autre : _____

Hypothermie induite : Oui T°C Initiale : ____°C

Non Finale : ____°C

Traitements administrés : _____

CLINIQUE

RACS oui
 non

Soutenue oui
 non

TA : ____/____ mmHg

FC : ____/min

Signes D'éveil oui : _____ Glasgow : Y=____/V=____/M=____

non Liège : _____

ORIENTATION

Admis CHU : SAUV

Décédé sur place

Réanimation

Décédé pendant le transport

Coronarographie

Décédé au CHU

Autre : _____

EVOLUTION

INITIALE : Vivant

Décédé

H 24

Vivant

Décédé

Clinique :

Glasgow :

Liège :

CPC:

TA Moyenne : _____ mmHg

FC: _____/min

T°: _____ °C

Autre : _____

Paraclinique :

PaO2 : _____ mmHg

PaCO2 : _____ mmHg

pH = _____

HCO3-: _____ mmol/L

BE :

Lactate : _____ mmol/L

Hb : _____ g/dL

Plaquette : _____ G/L

TP : _____ %

TCA : _____ sec

Ratio :

Glycémie : _____ mmol/L

NSE : _____ µg/L

EEG : _____

Autre : _____

Diagnostic étiologique : _____

H 72

Vivant

Décédé

Clinique :

Glasgow :

Liège :

CPC:

TA Moyenne : _____ mmHg

FC: _____/min

T°: _____ °C

Paraclinique :

PaO2 : _____ mmHg

PaCO2 : _____ mmHg

pH = _____

HCO3-: _____ mmol/L

BE :

Lactate : _____ mmol/L

Hb : _____ g/dL

Plaquette : _____ G/L

TP : _____ %

TCA : _____ sec

Ratio :

Glycémie : _____ mmol/L

NSE : _____ µg/L

EEG : _____

Autre : _____

Diagnostic étiologique : _____

EVOLUTION MOYEN ET LONG TERME

Date de sortie de soins Aigus : ___/___/___

CPC : _____

CPG : _____

Sortie de l'hôpital : ___/___/___

Destination : _____

CPC : _____

CPG : _____

Date de Décès : ___/___/___

Status clinique à : 6 Mois :

Vivant

Décédé

CPC : _____

CPG : _____

12 Mois

Vivant

Décédé

CPC : _____

CPG : _____

8. CONCLUSION

Les arrêts cardiaques représentent 5,6% de la totalité des interventions réalisées par le Service Mobile d'Urgence et de Réanimation de Limoges. Notre étude s'est intéressée à leur prise en charge entre le 1^{er} janvier et le 31 décembre 2008. Le style d'Utstein a été une excellente base de travail malgré son utilisation rendue délicate par le caractère rétrospectif de notre étude.

L'étude de la prise en charge de la totalité des ACR retrouve un taux de survie à 24 heures de 28,4% et de 8,6% à un an. La totalité des survivants à long terme ne présentait aucune séquelle neurologique grave ou des séquelles mineures (CPC 1 et 2).

L'étude des ACR extra-hospitaliers retrouve un taux de survie de 26,3% à 24 heures et 7,3% à un an sans séquelle neurologique majeure.

L'analyse des variables cliniques, environnementales et thérapeutiques nous a permis de confirmer des critères de meilleur pronostic comme la réalisation d'une RCP par le témoin, la défibrillation, d'autant plus chez des patients ayant une étiologie cardiaque et/ou coronaire. La fibrillation ventriculaire apparaît comme le facteur pronostic le plus favorable de tous. Enfin il est rassurant de voir que les chances de survivre à un arrêt cardiaque sont plus grandes lorsqu'il a lieu dans l'enceinte d'un établissement de santé.

Les résultats de notre étude nous encouragent à continuer une démarche d'amélioration de nos pratiques. Ceux-ci devront être validés ultérieurement par une étude prospective ayant une modalité de recueil des données plus rigoureuse.

Notre étude a permis cependant d'identifier des points d'améliorations possibles dans la chaîne de survie et dans notre prise en charge :

- L'optimisation des performances du système d'urgence passe d'abord par les trois premiers maillons de la chaîne de survie. La reconnaissance et l'alerte sont des points importants. Cependant, la formation du grand public aux gestes de RCP en privilégiant le massage cardiaque seul, est un des points où la marge de progression peut être considérable. La diffusion des défibrillateurs automatisés externes est un des grands chantiers à finaliser afin de minimiser la perte de chance de survie.

- La réanimation médicalisée doit rester une priorité. Celle-ci permet d'initier des traitements pré-hospitaliers qui ont une influence sur la survie à court et long terme. Ainsi, dans nos prises en charge, un des points d'améliorations pourrait être la mise en place de l'hypothermie induite en pré-hospitalier et le monitoring de la PETCO₂ comme reflet de l'efficacité de notre RCP.

- Au regard des thérapeutiques d'avenir, nos prises en charge doivent désormais prendre en compte la durée de l'intervention sur les lieux comme un élément majeur. L'optique des prises en charge réalisées par les anglo-saxons étant le « Scope and Run » (monitorage et transfert rapide) et la notre étant plutôt le « Stay and Play » (traiter sur place), la prise en charge de l'arrêt cardiaque devrait être « Play and Run ».

L'initiation du traitement d'un arrêt cardiaque ne peut être réalisée que sur place. En revanche une fois conditionné, le patient doit être transféré le plus rapidement possible vers le centre de référence, si l'on veut qu'il puisse bénéficier de meilleures chances de récupération et de techniques d'avenir comme l'assistance circulatoire.

Une autre raison de la nécessité de lutter contre le temps dans nos prises en charge, est que, même en cas de pronostic péjoratif, un patient qui décèderait de son arrêt cardiaque pourrait sauver la vie d'un autre avec un don d'organe. Les techniques de massage instrumental semblent être une des voies d'avenir dans ce domaine.

- Enfin les études thérapeutiques en cours sont prometteuses en ce qui concerne l'administration d'EPO pendant la prise en charge, que ce soit avant ou après la récupération d'une activité circulatoire spontanée.

L'établissement ultérieur d'un registre sur les arrêts cardio-respiratoires doit s'intégrer dans une démarche de qualité. Un travail prospectif dans ce cadre permettra une analyse plus rigoureuse de nos pratiques et d'en déterminer les améliorations possibles de manière plus fiable. Le travail de recueil des données est une tâche fastidieuse, cependant les possibilités offertes par une informatisation embarquée permettront à l'avenir de faciliter l'intégration des données à un registre et pourraient alors permettre une analyse continue de nos résultats.

En conclusion, la prise en charge des arrêts cardiaques est une course contre la montre et contre la mort. Elle est l'affaire de tous et relève d'une prise en charge multidisciplinaire dans le domaine médical. Des voies d'avenir se dessinent et semblent prometteuses. Il faudra y être attentif si l'on veut améliorer la survie d'une pathologie au pronostic sombre.

BIBLIOGRAPHIE

1. Khouri R. Références des grandes étapes en cardiologie et chirurgie cardio-vasculaire. Paris : Louis Pariente, 1993.
2. Kouwenhoven W.B., Jude J.R., Knickerbocker C.G. Closed chest cardiac massage. JAMA 1960 ;173 :1064-67.
3. Leca A.P. La médecine égyptienne au temps des pharaons. Paris : R. Dacosta, 1971.
4. Rulliere R. La cardiologie jusqu'à la fin du 18^{ème} siècle. In : Histoire de la médecine, de la pharmacie, de l'art dentaire et de l'art vétérinaire. Tome 3. Paris : Albin Michel / Laffont / Tchou, 1993. p275-324.
5. Rulliere R. Histoire de la cardiologie du 19^{ème} siècle à l'époque contemporaine. In : Histoire de la médecine, de la pharmacie, de l'art dentaire et de l'art vétérinaire. Tome 4. Paris : Albin Michel / Laffont / Tchou, 1993. p51-110
6. Safar P. La réanimation cardio-respiratoire et cérébrale d'urgence. Paris : Arnette, 1982.
7. Foucault J. Epidémiologie des arrêts cardio-respiratoires extra-hospitaliers à Caen en 2003 (étude retrospective selon le style d'Utstein) Thèse de doctorat en médecine. Caen : Université de Caen, 2004, p16-20.
8. Cummins R, Chamberlain D, Abramson N, et al. Recommended guidelines for uniform reporting of data from out-of-hospital cardiac arrest : The Utstein style. Circulation 1991;84 :960-75.
9. Jacobs I, Nadkarni V, Bahr J, Berg RA, Billi JE, Zideman D. 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 Council of southern Africa). Resuscitation 2004;63:233-49.
10. Comité d'experts SFAR, SRLF, coordonnateur Carli P. Prise en charge de l'arrêt cardiaque. Réanimation 2008;17:297-307.
11. ERC (European Resuscitation Council) Guidelines for resuscitation 2005.
12. Cummins R.O., Sanders A., Mancini E., Hazinski M.F. In hospital resuscitation: statement for healthcare professionals from the American Heart Association Emergency Cardiac Care Committee and the Advanced Cardiac Life support, Basic Life Support Pediatric Resuscitation and Program Administration Subcommittees. Circulation 1997 ; 95(8) :2211-12

13. Gueugniaud P.Y., David J.S. Mise au point sur la réanimation cardio-pulmonaire initiale. *Réanimation* 2001 ;10(7) :623-32.

14. Nolan J.P., Neumar R.W., Adrie C., et al. Post-cardiac arrest syndrome: épidémiology, pathophysiology, treatment, and prognostication. A scientific statement from the international liaison committee on resuscitation; the american heart association emergency cardiovascular care committee; the council on cardiovascular surgery and anesthesia; the council on cardiopulmonary, perioperative, and critical care; the council on clinical cardiology; the council on stroke. *Resuscitation* 2008 ;79 :350-379.

15. Riou R., Adnet F., Baud F., et al. Recommandations sur les indications de l'assistance circulatoire dans le traitement des arrêts cardiaques réfractaires. *Réanimation* 2009 ;18 :371-75.

16. Carli P., Telion C. Arrêt cardiorespiratoire. In : Carli P., Telion C, editors. Urgences médico-chirurgicales de l'adulte, 2ème édition. Rueil-Malmaison : Arnette, 2004 :165-79.

17. Comité d'experts SFAR, SFC, SFMU, GFRUP, SRLF, Société française chirurgie thoracique et cardiovasculaire, coordonateur Riou B. Recommandations sur les indications de l'assistance circulatoire dans le traitement des arrêts cardiaques réfractaires. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation* 2009 ;28 :182-86.

18. Cummins RO. Emergency medical service and sudden cardiac arrest: the "chain of survival" concept. *Annu Rev Public Health* 1993 ;14 :313-33

19. Page RL, Joglar TA, Kowal RC, Zagrodsky JD, Nelson LL, Ramaswamy K, et al. Use of automated external defibrillator by a U.S airline. *N Eng J Med* 2000 ;343 :1210-16.

20. Carli P., Petit P., Wilkening M, Freysz M., Gueugniaud P.Y., Barriot P. et al. Resuscitation in cardiopulmonary arrest in adult. *Ann Fr Anesth Reanim* 1994 ;13 :876-87.

21. Décret N°2007-705 du 4 mai 2007 relatif à l'utilisation des défibrillateurs automatisés externes par des personnes non médecin et modifiant le code de santé publique. *J.O* du 4 mai 2007.

22. Carli P. Conseil français de réanimation cardio-pulmonaire Recommandations pour l'organisation de programme de défibrillation automatisée externe par le public. Conférence d'expert 2008

23. Wenzel V, Russo S, Arntz HR, Bahr J, Baudin MA, Bottiger BW, et al. the news 2005 resuscitation guidelines of the European Resuscitation Council : comment and supplements. *Anaesthesit* 2006; 55 :958-66,968-72,974-9.

24. The American Heart Association in collaboration with the International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR). Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care—An International Consensus on Science. *Resuscitation* 2000 ;46 :1-446.

25. Levine R., Wayne M.A., Miller C.C. End-tidal carbon dioxide and outcome of out-of-hospital cardiac arrest. *New Eng J Med* 1997; 337: 301-6.

26. Bernard S., Buist M., Monteiro O et al. Induced hypothermia using large volume, ice-cold intravenous fluid in comatose survivors of out-of-hospital cardiac arrest: a preliminary report. *Resuscitation* 2003;56 :9-13.
27. Polderman K.H., Rijnsburger E.R., Peederman S.M., et al . Induction of hypothermia in patient with various type of neurologic injury . *Crit care Med* 2005 dec;33(12) :2744-51.
28. Bruel C, Parienti J, Marie W, et al. Neuroprotection par hypothermie thérapeutique précoce dans l'ischémie encéphalique : protocole i.c.e. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation* 2008 ;27,R076 :R083
29. Deye N., Malissin I., Brun P. Nouvelles problématiques liées à l'hypothermie thérapeutique après arrêt cardiaque. *Réanimation* 2009 ;18 :223-38.
30. Langhelle A, Nolan J, Herlitz J, et al. Recommended guidelines for reviewing, reporting, and conducting research on post-resuscitation care: The Utstein style *Resuscitation* 2005; 66: 271–283.
31. Jenett B., Bond M., Assessment of outcome after severe brain damage: A practical scale. *Lancet* 1975;1:480-84.
32. Boveroux P., Kirsch M., Boly M. et al . Evaluation du pronostic neurologique dans les encéphalopathies postanoxiques. *Réanimation* 2008; 17 :613-17.
33. Fay AF , Edlinger C, Vongmany N, Simon E and Fery-Lemonnier E. Classification et indications des dispositifs d'assistance cardiaque mécanique ITMB-RBM Volume 25, issue 6, Decembre 2004, p346-354.
34. Dubien PY, Peguet O, David JS, Gueugniaud PY. Faisabilité et intérêt de l'assistance circulatoire. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation* 2008 ;27,R076 :S36-S39.
35. Bénard F, Gariboldi V, Bonnet M, Kerbaul F. Création d'une unité mobile d'assistance circulatoire(UMAC) : analyse rétrospective des données après un an d'existence. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation* 2008 ;27,R077 :S36-S39.
36. Barouk D, Nicolas-Robin A, Le Guen M, Leprince P, Langeron O. Intérêt de la circulation extracorporelle totale dans la réanimation des arrêts cardiaques réfractaires : résultats préliminaires. *Annales Françaises d'Anesthésie et Réanimation* 2008 ; 27,R078 :S36-S39.
37. Faucher A, Savary D, Jund J, et al. Optimiser la réanimation des arrêt cardiaque préhospitaliers : l'expérience d'un registre prospectif. *Annales Française d'Anesthésie et de Réanimation* 2009 ; 2: 442-447
38. Kern KB, Hilwig W, Berg RB, Stnders AB, Ewy GA. Importance of continuous chest compression during cardiopulmonary resuscitation. Improved outcome during a simulated single lay-rescuer scenario. *Circulation* 2002; 105:645-49.
39. SOS-KANTO Study group. Cardiopulmonary resuscitation by bystanders with chest compression only (SOS-KANTO) : an observational study. *Lancet* 2007; 369 : 920-26.

40. Aufderheide T, Sigurdsson G, Pirralo R, et al. Hyperventilation-induced hypotension during cardiopulmonary resuscitation. *Circulation* 2004; 109:1960-65.
41. Aufderheide TD, Lurie KF. Death by hyperventilation: a common and life-threatening problem during cardiopulmonary resuscitation. *Crit Care Med* 2004; 32(suppl 9): S345-51.
42. Becker LB, Berg RA, Pepe PE, et al. A reappraisal of mouth-to-mouth ventilation during bystander-initiated cardiopulmonary resuscitation: a statement for healthcare professionals from the ventilation working group of the basic life support and pediatric life support subcommittees, American Heart Association. *Circulation* 1997; 2102-12.
43. Chandra NC, Gruben KG, Tsitlik JE, et al. Observation of ventilation during resuscitation in canine model. *Circulation* 1994; 90: 3070-75.
44. Noc M, Weil MH, Tang W, Turner T, Fukui M. Mechanical ventilation may not be essential for initial cardiopulmonary resuscitation. *Chest* 1995; 108:921-27.
45. Berg RA, Kern KB, Hilwig RW, et al. Assisted ventilation does not improve outcome in porcine model of single-rescuer bystander cardiopulmonary resuscitation. *Circulation* 1997; 95:1635-41.
46. Clark JJ, Larsen MP, Culley LL, Graves JR, Eisenberg MS. Incidence of agonal respirations in sudden cardiac arrest. *Ann Emerg Med* 1992; 21:1464-67.
47. Plaisance P, Lurie KG, Vicaut E, Adnet F, Petit JL, Epain D et al. A comparison of standard cardiopulmonary resuscitation and active compression-decompression resuscitation for out-of-hospital cardiac arrest. French Active Compression-Decompression Cardiopulmonary Resuscitation Study Group. *N Eng J Med* 1999 ; 341 : 569-75.
48. Axelsson C, Karlsson T, Axelsson AB, Herlitz J. Mechanical active compression-decompression cardiopulmonary resuscitation (ACD-CPR) versus manual CPR according to pressure of end tidal carbon dioxide (PETCO₂) during CPR in out-of-hospital cardiac arrest (OHCA). *Resuscitation* 2009; 80 Issue 10 : 1099-1103.
49. David Smekal, Jakob Johansson, Tibor Huzevka and Sten Rubertsson. No difference in autopsy detected injuries in cardiac arrest patients treated with manual chest compressions compared with mechanical compressions with the LUCAS device—A pilot study. *Resuscitation* 2009, 80 issue 10:1104-1107
50. Cariou A, Claessens YE, Pene F, et al. Early high-dose erythropoietin therapy and hypothermia after out-of-hospital cardiac arrest: A match condrol study. *Resuscitation*, 2008; 76(3) :397-404.
51. Grmec S, Strnad M, Kupnik D et al. Erythropoietin facilitates the return of spontaneous circulation and survival in victims of out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2009; 80:631-637.
52. Celik M, Gokmen N, Erbayraktar S, et al. Erythropoietin prevents motor neuron apoptosis and neurologic disability in experimental spinal cord ischemic injury. *Proc Natl Acad Sci USA* 2002;99:2258-63.

53. Genç S, Koroglu TF, Genç K; Erythropoietin as a novel neuroprotectant. *Res Neurol Neurosci* 2004;22:105-119.
54. Huang CH, Hsu CY, Tsai MS, et al. Cardioprotective effect of erythropoietin on postresuscitation myocardial dysfunction in appropriate therapeutic windows. *Crit Care Med* 2008;36:S467-73.
55. Cummins RO, Chamberlain DA. Recommandation pour une description uniforme des données concernant l'arrêt cardiaque extra-hospitalier : le style d'Utstein (traduction française). *JEUR*, 1991 ;4 :202-223.
56. Castrén M, Karlsten R, Lippert F, Christensen EF, Bovim E, Garcia-Castrill Riego L. Recommended guidelines for reporting on emergency medical dispatch when conducting research in emergency medicine: The Utstein style *Resuscitation* 2008; 79: 193—197.
57. Spaite DW, Bobrow BJ, Vadeboncoeur TF et al. The impact of prehospital transport interval on survival in out-of-hospital cardiac arrest : Implications for regionalization of post-resuscitation care. *Resuscitation*, 2008 ; 79, 61-66.
58. Leclerc J, Charre S, Joly R et al. L'arrêt cardiaque extra-hospitalier : étude épidémiologique menée par le SAMU régional de Lille selon le style d'Utstein . *JEUR* 1997 ; 10 (1) : 20-26
59. Muntean C, Pavin D, Mabo P et al. Arrêt cardiaque extra-hospitalier : prise en charge initiale puis en milieu cardiologique. *Archives des maladies du cœur et des vaisseaux*, 2005 ; 98 (2) : 87-94
60. Guégnard A. Les arrêts cardiaques pris en charge par le SMUR du Creusot : Etude rétrospective selon le style d'Utstein. Thèse de doctorat en médecine. Dijon : Université de Dijon, 2007.

TERMINOLOGIES

AC : Arrêt Cardiaque

ACR : Arrêt Cardio-Respiratoire

AESP : Activité Electrique Sans Pouls

AHA : American Heart Association

CEC : Circulation Extra-Corporelle

CEE : Choc Electrique Externe

CFRC : Conseil Français de Réanimation Cardio-pulmonaire

CH : Centre Hospitalier

CHRU : Centre Hospitalier Régional Universitaire

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

CKBB : Brain Creatin Kinase type B

CODIS : Centre Opérationnel Départemental d'Incendie et de Secours

CPC : Catégorie de Performance Cérébrale

CPIA : Contre Pulsion Intra-Aortique

CPG : Catégorie de Performance Globale

CRRA : Centre de Réception et de Régulation des Appels

CTA : Centre de Traitement de l'Alerte

DAE : Défibrillateur Automatisé Externe

DAI : Défibrillateur Automatique Implantable

DAV : Dispositif d'Assistance Ventriculaire

DEM : Dissociation Electro-Mécanique

DSA : Défibrillateur Semi-Automatique

ECG : ElectroCardioGramme

ECLS : ExtraCorporéal Life Support

ECMO : ExtraCorporéal Membrane Oxygénation

EEG : ElectroEncéphaloGramme

EPO : Erythropoietine

ERC : European Resuscitation Council
FIO2 : Fraction Inspirée en Oxygène
FV : Fibrillation ventriculaire
GOS : Glasgow Outcome Scale
INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
IOT : Intubation OroTrachéale
IVD : Intra-Veineux Direct
LSP : Laissé Sur Place
MCE : Massage Cardiaque Externe
PARM : Permanencier Auxiliaire de Régulation Médicale
PES : Potentiels Evoqués Somesthésiques
PETCO2 : Pression TéléExpiratoire en CO2
RACS : Récupération d'une Activité Circulatoire Spontanée
RCP : Réanimation Cardio-Pulmonaire
RCPB : Réanimation Cardio-Pulmonaire de Base
RCPS : Réanimation Cardio-Pulmonaire Spécialisée
SAMU : Service d'Aide Médicale Urgente
SAUV : Salle d'Accueil des Urgences Vitales
SCA : Syndrome Coronaire Aigu
SDIS : Service Départementale d'Incendie et de Secours
SMUR : Service Mobile d'Urgence et de Réanimation
TV : Tachycardie Ventriculaire
USI : Unité de Soins Intensifs
USIC : Unité de Soins Intensifs de Cardiologie
VSAB : Véhicule de Secours et aux Asphyxiés et au Blessés
VSAV : Véhicule de Secours et D'assistance aux Victimes

ANNEXES

Utstein data templates: summary of changes

1991 Name	2004 Name	2004 Definition	1991 Status	2004 Status
1. Population served by EMS system	Removed	Total population of service area of EMS system	Core	Supplementary
2. Confirmed cardiac arrests considered for resuscitation	Absence of signs of circulation and/or considered for resuscitation	Number of cardiac arrests defined by absence of signs of circulation	Core	Core
3. Resuscitations not attempted	Unchanged	Total number of cardiac arrests in which resuscitation was not attempted and number of these arrests not attempted because A DNAR order was present	Core (total not attempted)	Core
4. Resuscitations attempted	Unchanged	Attempt was considered futile (or meaningless) Signs of circulation were present Total number of resuscitations attempted and number of these resuscitations that included Any defibrillation attempt Chest compressions Ventilations	None (DNAR and futile status)	Core
5. Cardiac aetiology	Aetiology	Number of resuscitations in which etiology of arrest was Presumed cardiac Trauma Submersion Respiratory Other Unknown	Core (total attempted)	Core
6. Noncardiac aetiology	Merged with aetiology Arrest witnessed/monitored	See aetiology Total number of resuscitation attempts and number of arrests witnessed by Laypersons Healthcare providers	Core None	See aetiology Core
7. Arrest witnessed by bystanders	See arrest witnessed/monitored	Number of resuscitation attempts in which arrest was witnessed by laypersons	Core	Core
8. Arrest not witnessed	See arrest witnessed/monitored	Number of resuscitation attempts in which arrest was not witnessed by anyone	Core	Core
9. Arrest witnessed by EMS personnel	See arrest witnessed/monitored	Number of resuscitation attempts in which arrest was witnessed by healthcare personnel	Core	Core
	First monitored rhythm shockable	Total number of resuscitation attempts in which first monitored rhythm was shockable and identified as: VF VT Unknown AED shockable rhythm	None	Core
10. Initial rhythm VF	See monitored rhythm shockable	Number of resuscitation attempts in which first monitored rhythm after arrest was VF	Core	Core
11. Initial rhythm VT	See monitored rhythm shockable	Number of resuscitation attempts in which first monitored rhythm after arrest was VT	Core	Core

Annexe 1

1991 Name	2004 Name	2004 Definition	1991 Status	2004 Status
	First monitored rhythm nonshockable	Total number of resuscitation attempts in which first monitored rhythm was nonshockable and rhythm was identified as Asystole PEA Bradycardia Other Unknown AED nonshockable rhythm	None	Core
12. Initial rhythm asystole	See first monitored rhythm nonshockable	Number of resuscitation attempts in which first monitored rhythm after arrest was asystole	Core	Core
13. Other initial rhythms	See first monitored rhythm nonshockable	Number of resuscitation attempts in which first monitored rhythm after arrest was unshockable	Core	Core
14. Determine presence of bystander CPR: yes or no for each subset	CPR before EMS	Number of resuscitation attempts in which CPR (chest compression) was performed before EMS arrival	Core	Core
	Rhythm analysis or defibrillation before EMS	Number of resuscitation attempts in which either AED rhythm analysis or defibrillation was performed before EMS arrival	None	Core
15. Any ROSC	Any ROSC	Number of resuscitation attempts in which any ROSC was present Yes No Unknown	Core	Core
16. Never achieved ROSC	See any ROSC	See any ROSC	Core	See Any ROSC
17a. Efforts stopped: patient died en route to hospital	Removed	Number of resuscitation attempts in which all resuscitative efforts were discontinued and patient died before arriving at hospital	Core	Supplementary
17b. Efforts stopped: patient died in ED	Removed	Number of resuscitation attempts in which all resuscitative efforts were discontinued and patient died in ED	Core	Supplementary
18. Admitted to ICU/ward	Survived event to ED/ICU	Number of resuscitation attempts in which patient regained signs of circulation and was admitted to ED or ICU	Core	Core
19a. Died in-hospital total	Removed	Number of resuscitation attempts in which patient regained signs of circulation and was admitted to ED/ICU but died in hospital	Core	Supplementary
19b. Died in hospital within 24 hours	Removed	Number of resuscitation attempts in which patient regained signs of circulation and was admitted to ED/ICU but died in hospital within 24 h	Core	Supplementary
20. Discharged alive	Unchanged	Number of resuscitation attempts in which patient regained signs of circulation, was admitted to ED/ICU, and was discharged from hospital alive	Core	Core
21. Died within 1 year of hospital discharge	Removed	Number of resuscitation attempts in which patient regained signs of circulation, was discharged alive from hospital but died within 1 year from hospital discharge	Core	Supplementary

Annexe 2

1991 Name	2004 Name	2004 Definition	1991 Status	2004 Status
22. Alive at 1 year	Removed	Number of resuscitation attempts in which patient regained signs of circulation, was discharged alive from hospital, and was/is alive at 1 year from hospital discharge	Core	Supplementary
	Neurological outcome at discharge	Number of resuscitation attempts in which patient regained signs of circulation, was discharged alive from hospital, and had a CPC score of 1 or 2	None	Core
	Location of arrest: out-of-hospital	3 or 4 or unknown Total number of resuscitations that took place out-of-hospital and number of resuscitation attempts that took place within Home/residence Industrial/workplace Sport/recreation event Street/highway Public building Assisted living/nursing home Educational institution Other	None	Core (EMS only)
	Location of arrest: in-hospital	Unspecified/unknown Total number of resuscitation attempts that took place in-hospital and number of resuscitation attempts that took place within Ward ED Operating room ICU Other Unknown	None	Core (hospital only)

Annexe 3

Annexe 4 : Liste des Communes d'interventions pour Arrêt cardio-respiratoire

Communes	Distance en km	Nombre d'intervention
Aixe-sur-Vienne	12 km	2
Ambazac	26 km	1
Beaune-les-Mines	15 km	2
Bellac	48 km	3
Bessine-sur-Gartempe	40 km	2
Beynac	11	1
Boisseuil	15 km	1
Bosmie-l'Aiguille	4,5 km	1
Bujaleuf	40 km	1
Burgnac	16 km	1
Bussière-Galant	39 km	1
Bussière-Poitevine	69 km	1
Chalus	33 km	2
Chamboret	32 km	1
Chaptelat	13 km	1
Chateauneuf-la-Forêt	40 km	1
Châteauponsac	49 km	1
Chatenet-en-Dognon	27 km	1
Condat-sur-Vienne	5 km	2
Compreignac	30 km	1
Couzeix	9 km	2
Cussac	39 km	1
Eymoutiers	48 km	2
Feytiat	11 km	2
Gignac	113 km	1
Glanges	37 km	1

Gourdon-Murat	79 km	1
Guéret	92 km	1
Limoges	Inférieure à 20 km	83
La Roche-l'Abeille	32 km	1
La Souterraine	59 km	1
Le Palais-sur-Vienne	11 km	1
Magnac-Bourg	32 km	1
Neuvic-Entier	38 km	1
Nexon	25 km	1
Panazol	8 km	11
Pierre-Buffière	23 km	1
Rancon	57 km	1
Rilhac-Rancon	15 km	2
Saint-Anne-Saint-Priest	46 km	1
Saint-Bonnet-sur-Briance	31 km	1
Saint-Hilaire-les-Châteaux	66 km	1
Saint-Junien	32 km	1
Saint-Just-le-Martel	16 km	1
Saint-Laurent-sur-Gorre	31 km	2
Saint-Léonard	24 km	1
Saint-Mathieu	47 km	1
Saint-Paul	28 km	1
Saint-Priest-Taurion	18 km	1
Saint-Yrieix	41 km	6
Uzerche	57 km	1
Vicq-sur-Breuil	27 km	1
Verneuil-sur-Vienne	12 km	1

Annexe 5 : Base de données

Identifiant	NOM	DON	Site	reception	date res. ep.	AGE	Heure an	Date depart	H-flight	Date ASL	#ASL	Case One (Incl) Day Itax	DATE reour	H Fin Multiplication	Lieu	Communa	Nbre interventiões
21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00

RISE	Facteurs de Risque et NIVE concomitantes	Orientation	ADMIS CHU	DEVENIR CHU	Date de naissance	QUINQUE Soctis	Suivi de 24h	Suivi Jan	Evolution	hypothermia	delet neurologique
1	RISE	RISE			09/07/28						
2	RISE	RISE									
3	RISE	RISE									
4	RISE	RISE									
5	RISE	RISE									
6	RISE	RISE									
7	RISE	RISE									
8	RISE	RISE									
9	RISE	RISE									
10	RISE	RISE									
11	RISE	RISE									
12	RISE	RISE									
13	RISE	RISE									
14	RISE	RISE									
15	RISE	RISE									
16	RISE	RISE									
17	RISE	RISE									
18	RISE	RISE									
19	RISE	RISE									
20	RISE	RISE									
21	RISE	RISE									
22	RISE	RISE									
23	RISE	RISE									
24	RISE	RISE									
25	RISE	RISE									
26	RISE	RISE									
27	RISE	RISE									
28	RISE	RISE									
29	RISE	RISE									
30	RISE	RISE									
31	RISE	RISE									
32	RISE	RISE									
33	RISE	RISE									
34	RISE	RISE									
35	RISE	RISE									
36	RISE	RISE									
37	RISE	RISE									
38	RISE	RISE									
39	RISE	RISE									
40	RISE	RISE									
41	RISE	RISE									
42	RISE	RISE									
43	RISE	RISE									
44	RISE	RISE									
45	RISE	RISE									
46	RISE	RISE									
47	RISE	RISE									
48	RISE	RISE									
49	RISE	RISE									
50	RISE	RISE									
51	RISE	RISE									
52	RISE	RISE									
53	RISE	RISE									
54	RISE	RISE									
55	RISE	RISE									
56	RISE	RISE									
57	RISE	RISE									
58	RISE	RISE									
59	RISE	RISE									
60	RISE	RISE									
61	RISE	RISE									
62	RISE	RISE									
63	RISE	RISE									
64	RISE	RISE									
65	RISE	RISE									
66	RISE	RISE									
67	RISE	RISE									
68	RISE	RISE									
69	RISE	RISE									
70	RISE	RISE									
71	RISE	RISE									
72	RISE	RISE									
73	RISE	RISE									
74	RISE	RISE									
75	RISE	RISE									
76	RISE	RISE									
77	RISE	RISE									
78	RISE	RISE									
79	RISE	RISE									
80	RISE	RISE									
81	RISE	RISE									
82	RISE	RISE									
83	RISE	RISE									
84	RISE	RISE									
85	RISE	RISE									
86	RISE	RISE									
87	RISE	RISE									
88	RISE	RISE									
89	RISE	RISE									
90	RISE	RISE									
91	RISE	RISE									
92	RISE	RISE									
93	RISE	RISE									
94	RISE	RISE									
95	RISE	RISE									
96	RISE	RISE									
97	RISE	RISE									
98	RISE	RISE									
99	RISE	RISE									
100	RISE	RISE									

RISE NIVEAU 1-21 2007/2008

Annexe 6 : Analyse multivariée sur la récupération

Dependent Y	ACR_récupéré ACR récupéré
Method	Stepwise
Enter variable if P<	0,05
Remove variable if P>	0,1
Sample size	162
Cases with Y=0	98 (60,49%)
Cases with Y=1	64 (39,51%)

Overall Model Fit

Null model - 2 Log Likelihood	217,391
Full model -2 Log Likelihood	160,656
Chi-square	56,734
DF	7
Significance level	P < 0,0001

Coefficients and Standard Errors

Variable	Coefficient	Std. Error	P
Adrénaline_iv_mg	-0,1084	0,03533	0,0022
Antiarythmique=3	1,8940	0,8645	0,0285
bicar=1	1,9092	0,5728	0,0009
comorbidités=1	1,3350	0,4772	0,0051
facteurs_de_risque=2	1,2846	0,5643	0,0228
etiologie_supposée=2	2,0216	0,8536	0,0179
RCP_avt_SMUR=0	-1,2384	0,5928	0,0367
Constant	-0,8070		

Variables not included in the model

adrenaline_it_mg
 Antiarythmique=1
 Antiarythmique=2
 atropine=1
 Thrombolyse=1
 Sexe=0
 age
 comorbidités=2
 comorbidités=3
 facteurs_de_risque=0
 facteurs_de_risque=3
 facteurs_de_risque=4
 etiologie_supposée=1
 Témoin_ACR=0
 Cardiopump=1
 Planche_à_masser=1
 distance_intervention=1
 distance_intervention=2
 distance_intervention=3
 distance_intervention=4
 distance_intervention=5
 distance_intervention=6
 distance_intervention=7
 distance_intervention=8

distance_intervention=9
 distance_intervention=10
 Intervalle_RCPbase_RACS
 no_flow_acr_rcp=0
 no_flow_acr_rcp=2
 no_flow_acr_rcp=3
 no_flow_acr_rcp=4
 no_flow_acr_rcp=5
 no_flow_acr_rcp=6
 no_flow_acr_rcp=7
 no_flow_acr_rcp=8
 nb_CEE=1
 Intra_1__Extra_Hôpital_0_=1
 Rythme_initial=1

Odds Ratios and 95% Confidence Intervals

Variable	Odds Ratio	95% CI
Adrénaline_iv_mg	0,8973	0,8373 to 0,9617
Antiarythmique=3	6,6458	1,2208 to 36,1789
bicar=1	6,7475	2,1955 to 20,7370
comorbidités=1	3,8000	1,4914 to 9,6826
facteurs_de_risque=2	3,6132	1,1955 to 10,9199
etiologie_supposée=2	7,5502	1,4169 to 40,2318
RCP_avt_SMUR=0	0,2899	0,0907 to 0,9264

Classification table (cut-off value p=0,5)

Actual group	Predicted group		Percent correct
	0	1	
Y = 0	87	11	88,78 %
Y = 1	25	39	60,94 %
Percent of cases correctly classified			77,78 %

ROC curve analysis

Area under the ROC curve (AUC)	0,802
Standard Error	0,0372
95% Confidence Interval	0,732 to 0,861

Annexe 7 : Analyse multivariée sur la survie à 24 heures

Dependent Y	SURVIE24h	
Method	Stepwise	
Enter variable if P<	0,05	
Remove variable if P>	0,1	
Sample size	162	
Cases with Y=0	116 (71,60%)	
Cases with Y=1	46 (28,40%)	

Overall Model Fit

Null model - 2 Log Likelihood	193,313
Full model -2 Log Likelihood	90,504
Chi-square	102,809
DF	7
Significance level	P < 0,0001

Coefficients and Standard Errors

Variable	Coefficient	Std. Error	P
Adrénaline_iv_mg	-0,1444	0,05052	0,0043
Antiarythmique=1	2,0320	0,8797	0,0209
curarisation=1	-2,0566	0,9617	0,0325
sedation=1	1,9728	0,7841	0,0119
Support_vasopresseur=1	1,7396	0,7282	0,0169
nb_CEE=1	1,7921	0,6872	0,0091
Intervalle_RCPbase_RACS	0,1349	0,02748	<0,0001
Constant	-2,9188		

Variables not included in the model

adrenaline_it_mg
 Antiarythmique=2
 Antiarythmique=3
 atropine=1
 bicar=1
 Thrombolyse=1
 Intra_1__Extra_Hôpital_0_=1
 Cardiopump=1
 Planche_à_masser=1
 age
 Sexe=0
 comorbidités=1
 comorbidités=2
 comorbidités=3
 facteurs_de_risque=0
 facteurs_de_risque=2
 facteurs_de_risque=3
 facteurs_de_risque=4
 etiologie_supposée=1
 etiologie_supposée=2
 Rythme_initial=1
 Témoin_ACR=0
 RCP_avt_SMUR=0
 hypothermie_therapeutique=1
 no_flow_acr_rcp=0

no_flow_acr_rcp=2
no_flow_acr_rcp=3
no_flow_acr_rcp=4
no_flow_acr_rcp=5
no_flow_acr_rcp=6
no_flow_acr_rcp=7
no_flow_acr_rcp=8

Odds Ratios and 95% Confidence Intervals

Variable	Odds Ratio	95% CI
Adrénaline_iv_mg	0,8655	0,7839 to 0,9556
Antiarythmique=1	7,6290	1,3602 to 42,7881
curarisation=1	0,1279	0,0194 to 0,8423
sedation=1	7,1910	1,5465 to 33,4371
Support_vasopresseur=1	5,6948	1,3664 to 23,7339
nb_CEE=1	6,0020	1,5608 to 23,0810
Intervalle_RCPbase_RACS	1,1444	1,0844 to 1,2077

Classification table (cut-off value p=0,5)

Actual group	Predicted group		Percent correct
	0	1	
Y = 0	106	10	91,38 %
Y = 1	12	34	73,91 %
Percent of cases correctly classified			86,42 %

ROC curve analysis

Area under the ROC curve (AUC)	0,948
Standard Error	0,0235
95% Confidence Interval	0,901 to 0,976

Annexe 8 : Analyse multivariée sur la survie à la sortie de l'hôpital

Dependent Y	Survie_sortie_CHU Survie sortie CHU
Method	Stepwise
Enter variable if P<	0,05
Remove variable if P>	0,1
Sample size	162
Cases with Y=0	147 (90,74%)
Cases with Y=1	15 (9,26%)

Overall Model Fit

Null model -	99,953
2 Log Likelihood	
Full model -2 Log Likelihood	45,464
Chi-square	54,488
DF	4
Significance level	P < 0,0001

Coefficients and Standard Errors

Variable	Coefficient	Std. Error	P
age	-0,05460	0,02604	0,0360
etiologie_supposée=2	2,6575	0,9878	0,0071
Rythme_initial=1	4,1703	1,2513	0,0009
Intra_1_Extra_Hôpital_0_1	3,7290	1,3430	0,0055
Constant	-2,5516		

Variables not included in the model

Sexe=0
 comorbidités=1
 comorbidités=2
 comorbidités=3
 facteurs_de_risque=0
 facteurs_de_risque=2
 facteurs_de_risque=3
 facteurs_de_risque=4
 etiologie_supposée=1
 Témoin_ACR=0
 RCP_avt_SMUR=0
 nb_CEE=1
 no_flow_acr_rcp=0
 no_flow_acr_rcp=2
 no_flow_acr_rcp=3
 no_flow_acr_rcp=4
 no_flow_acr_rcp=5
 no_flow_acr_rcp=6
 no_flow_acr_rcp=7
 no_flow_acr_rcp=8
 Intervalle_RCPbase_RACS
 distance_intervention=1
 distance_intervention=2
 distance_intervention=3
 distance_intervention=4
 distance_intervention=5
 distance_intervention=6

distance_intervention=7
 distance_intervention=8
 distance_intervention=9
 distance_intervention=10
 hypothermie_therapeutique=1

Odds Ratios and 95% Confidence Intervals

Variable	Odds Ratio	95% CI
age	0,9469	0,8998 to 0,9964
etiologie_supposée=2	14,2601	2,0573 to 98,8408
Rythme_initial=1	64,7338	5,5720 to 752,0593
Intra_1__Extra_Hôpital_0_=1	41,6371	2,9941 to 579,0295

Classification table (cut-off value p=0,5)

Actual group	Predicted group		Percent correct
	0	1	
Y = 0	142	5	96,60 %
Y = 1	6	9	60,00 %
Percent of cases correctly classified			93,21 %

ROC curve analysis

Area under the ROC curve (AUC)	0,967
Standard Error	0,0325
95% Confidence Interval	0,927 to 0,989

Annexe 9 : Analyse multivariée sur la survie à 6 mois et un an

Dependent Y	Survie_à_6mois_1an Survie à 6mois/1an
Method	Stepwise
Enter variable if P<	0,05
Remove variable if P>	0,1
Sample size	162
Cases with Y=0	148 (91,36%)
Cases with Y=1	14 (8,64%)

Overall Model Fit

Null model -	95,313
2 Log Likelihood	
Full model -2 Log Likelihood	45,784
Chi-square	49,529
DF	4
Significance level	P < 0,0001

Coefficients and Standard Errors

Variable	Coefficient	Std. Error	P
age	-0,05989	0,02634	0,0230
etiologie_supposée=2	2,2895	0,9763	0,0190
Rythme_initial=1	4,2113	1,2893	0,0011
Intra_1_Extra_Hôpital_0_=1	3,8080	1,3619	0,0052
Constant	-2,3239		

Variables not included in the model

Sexe=0
 comorbidités=1
 comorbidités=2
 comorbidités=3
 facteurs_de_risque=0
 facteurs_de_risque=2
 facteurs_de_risque=3
 facteurs_de_risque=4
 etiologie_supposée=1
 nb_CEE=1
 Témoin_ACR=0
 RCP_avt_SMUR=0
 distance_intervention=1
 distance_intervention=2
 distance_intervention=3
 distance_intervention=4
 distance_intervention=5
 distance_intervention=6
 distance_intervention=7
 distance_intervention=8
 distance_intervention=9
 distance_intervention=10
 no_flow_acr_rcp=0
 no_flow_acr_rcp=2
 no_flow_acr_rcp=3
 no_flow_acr_rcp=4
 no_flow_acr_rcp=5

no_flow_acr_rcp=6
no_flow_acr_rcp=7
no_flow_acr_rcp=8
Intervalle_RCPbase_RACS
hypothermie_therapeutique=1

Odds Ratios and 95% Confidence Intervals

Variable	Odds Ratio	95% CI
age	0,9419	0,8945 to 0,9918
etiologie_supposée=2	9,8704	1,4563 to 66,8986
Rythme_initial=1	67,4457	5,3888 to 844,1494
Intra_1__Extra_Hôpital_0_=1	45,0582	3,1224 to 650,2259

Classification table (cut-off value p=0,5)

Actual group	Predicted group		Percent correct
	0	1	
Y = 0	145	3	97,97 %
Y = 1	7	7	50,00 %
Percent of cases correctly classified			93,83 %

ROC curve analysis

Area under the ROC curve (AUC)	0,963
Standard Error	0,0356
95% Confidence Interval	0,921 to 0,986

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des maîtres de cette école, de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je dispenserai mes soins sans distinction de race, de religion, d'idéologie ou de situation sociale.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser les crimes.

Je serai reconnaissant envers mes maîtres, et solidaire moralement de mes confrères. Conscient de mes responsabilités envers les patients, je continuerai à perfectionner mon savoir.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir de l'estime des hommes et de mes condisciples, si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

BON A IMPRIMER N° 3166
LE PRESIDENT DE LA THESE

Vu, le Doyen de la Faculté

VU et PERMIS D'IMPRIMER
LE PRESIDENT DE L'UNIVERSITÉ

Titre : Epidémiologie et prise en charge des arrêts cardio-respiratoires par le SAMU 87 au cours de l'année 2008. (Étude rétrospective selon le style d'Utstein)

RESUME

Sujet : Les arrêts cardio-respiratoires pris en charge par le SAMU 87 pendant une année.

Objectifs et méthodes : Notre travail a consisté à étudier les arrêts cardio-respiratoires (ACR) pris en charge par le SAMU 87 en 2008. Il s'agit d'une étude épidémiologique rétrospective, selon le style d'Utstein, associée à une analyse multivariée de l'effet de variables cliniques, environnementales et thérapeutiques sur la récupération d'activité circulatoire spontanée (RACS) et la survie à court, moyen et long terme.

Résultats : 185 interventions pour ACR ont été réalisées par le SAMU 87 au cours de l'année 2008. Les 162 patients inclus ont reçu une réanimation cardio-pulmonaire de base (25 intra-hospitaliers, 137 extra-hospitaliers) et 86% d'entre eux ont reçu une réanimation spécialisée. L'ACR est survenu au domicile dans 65% des cas. Les premiers rythmes documentés étaient une asystolie dans 68% des cas, une Fibrillation Ventriculaire (FV) dans 16%, une activité électrique sans pouls dans 16% des cas. 37% des ACR avaient une étiologie cardiaque présumée dont 27% un syndrome coronaire aigu (SCA). 39% des patients ont présenté une RACS, 28% ont survécu à 24 h, 9,3% patients sont sortis de l'hôpital et 8,6 étaient en vie 1 an après sans séquelle neurologique (Glasgow Outcome 1 et 2). Dans le sous-groupe des ACR extra-hospitaliers, le taux de survie passe à 8% à la sortie de l'hôpital pour atteindre 7% à 1 an.

Conclusion : L'analyse multivariée a confirmé l'amélioration du pronostic de RACS et de la survie par, une FV initiale, une étiologie cardiaque en particulier un SCA et par le caractère intra-hospitalier de l'ACR. A l'issue de cette étude nous avons créé une fiche de recueil de données dans l'optique de la création d'un registre prospectif.

Titre : Epidemiology and medical coverage of cardiorespiratory arrest in 2008 by the SAMU 87. (retrospective study in the Utstein style)

ABSTRACT

Background: The cardiac arrests covered by SAMU87 during a year.

Objectives and methods: In a retrospective work using the Utstein style, we studied epidemiology and outcome of cardiac arrest covered by the SAMU 87 in 2008. We realized multivariable analysis to show potential effect on recuperation of a spontaneous circulation (ROSC), survival in the short and long term, of clinical, environmental and therapeutics variables.

Results: 185 cardiac arrests were covered in 2008 by the SAMU 87. 164 included received cardiopulmonary resuscitation (CPR) and 140 medical care (25 in-hospital cardiac arrest [IHCA], 137 out-of hospital cardiac arrest [OHCA]). 67% arose in place of residence. The first rhythm monitored was asystolie in 68% of the cases and ventricular fibrillation (VF) in 16%, pulseless electrical activity in 16%. 37% of cardiac arrest have a cardiac aetiology of whom 27% suspicion of Acute Coronary Syndrome (ACS). 39% achieved ROSC, 28% survive until 24h, 9,3% of the patient discharged alive from hospital and 8,6% after one year with good neurologic outcomes (Cerebral Performance Category 1-2). In the OHCA sub-group survival rate decreased to 8% to the discharge from hospital and 7% to one year.

Conclusion: Multivariable analyses confirm higher chance of ROSC and survival in VF, in cardiac aetiology especially in ACS and in IHCA. At the conclusion of this study, we proposed a form of data collection in the purpose of create a prospective study.

Médecine générale - Doctorat en médecine.

Mots clés : Arrêt cardiaque, Style d'Utstein, Chaîne de survie, SAMU, Réanimation cardio-pulmonaire.
Key Words : Cardiac arrest, Utstein style, Chain of survival, SAMU, Cardiopulmonary resuscitation.

UFR de Médecine - Faculté de Médecine de Limoges - 2 rue du Docteur MARCLAND - 87025 LIMOGES cedex.