



**HAL**  
open science

# Pratique de la défibrillation semi-automatique par les sapeurs pompiers de Meurthe et Moselle: bilan de la première année d' utilisation

Aude Valance

## ► To cite this version:

Aude Valance. Pratique de la défibrillation semi-automatique par les sapeurs pompiers de Meurthe et Moselle: bilan de la première année d' utilisation. Sciences du Vivant [q-bio]. 2002. hal-01738897

**HAL Id: hal-01738897**

**<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01738897v1>**

Submitted on 20 Mar 2018

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

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



## AVERTISSEMENT

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

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

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

Contact : [ddoc-theses-contact@univ-lorraine.fr](mailto:ddoc-theses-contact@univ-lorraine.fr)

## LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

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

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

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

**DOUBLE**

UNIVERSITÉ HENRI POINCARÉ, NANCY 1  
2002

FACULTÉ DE MÉDECINE DE NANCY

N° 100.

16068

**THÈSE**

Pour obtenir le grade de  
**DOCTEUR EN MÉDECINE**

Présentée et soutenue publiquement  
Dans le cadre du troisième cycle de Médecine Générale

Par

**Aude VALANCE**

Le 01 Octobre 2002

**PRATIQUE DE LA  
DÉFIBRILLATION SEMI-AUTOMATIQUE  
PAR LES SAPEURS POMPIERS  
DE MEURTHE ET MOSELLE**

Bilan de la première année d'utilisation



Examinateurs de la thèse :

M. Pierre Edouard BOLLAERT	Professeur		Président
M. Etienne ALIOT	Professeur	}	
M. Nicolas SADOUL	Professeur	}	Juges
M. François MOUGEOLLE	Docteur en Médecine	}	

BIBLIOTHEQUE MEDECINE NANCY 1



D

007 209961 3



**THÈSE**

Pour obtenir le grade de  
**DOCTEUR EN MÉDECINE**

Présentée et soutenue publiquement  
Dans le cadre du troisième cycle de Médecine Générale

Par

**Aude VALANCE**

Le 01 Octobre 2002

**PRATIQUE DE LA  
DÉFIBRILLATION SEMI-AUTOMATIQUE  
PAR LES SAPEURS POMPIERS  
DE MEURTHE ET MOSELLE**

Bilan de la première année d'utilisation



Directeurs de la thèse :

M. Pierre Edouard BOLLAERT	Professeur		Président
M. Etienne ALIOT	Professeur	}	
M. Nicolas SADOUL	Professeur	}	Juges
M. François MOUGEOLLE	Docteur en Médecine	}	



**FACULTÉ DE MÉDECINE DE NANCY**

-----  
**Président de l'Université : Professeur Claude BURLET**

**Doyen de la Faculté de Médecine : Professeur Jacques ROLAND**

**Vice-Doyen de la Faculté de Médecine : Professeur Hervé VESPIGNANI**

**Assesseurs**

du 1<sup>er</sup> Cycle :

du 2<sup>ème</sup> Cycle :

du 3<sup>ème</sup> Cycle :

de la Vie Facultaire :

**Mme le Docteur Chantal KOHLER**

**Mr le Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI**

**Mr le Professeur Henry COUDANE**

**Mr le Professeur Bruno LEHEUP**

**DOYENS HONORAIRES**

Professeur Adrien DUPREZ – Professeur Jean-Bernard DUREUX

Professeur Georges GRIGNON

**PROFESSEURS HONORAIRES**

PIERQUIN – Etienne LEGAIT – Jean LOCHARD – René HERBEUVAL – Gabriel FAIVRE – Jean-Marie FOLIGUET  
Guy RAUBER – Paul SADOUL – Raoul SENAULT – Pierre ARNOULD – Roger BENICHOUX – Marcel RIBON  
Jacques LACOSTE – Jean BEUREY – Jean SOMMELET – Pierre HARTEMANN – Emile de LAVERGNE  
Augusta TREHEUX – Michel MANCIAUX – Paul GUILLEMIN – Pierre PAYSANT  
Jean-Claude BURDIN – Claude CHARDOT – Jean-Bernard DUREUX – Jean DUHEILLE – Jean-Pierre GRILLIAT  
Pierre LAMY – Jean-Marie GILGENKRANTZ – Simone GILGENKRANTZ  
Pierre ALEXANDRE – Robert FRISCH – Michel PIERSON – Jacques ROBERT  
Gérard DEBRY – Georges GRIGNON – Pierre TRIDON – Michel WAYOFF – François CHERRIER – Oliéro GUERCI  
Gilbert PERCEBOIS – Claude PERRIN – Jean PREVOT – Pierre BERNADAC – Jean FLOQUET  
Alain GAUCHER – Michel LAXENAIRE – Michel BOULANGE – Michel DUC – Claude HURIET – Pierre LANDES  
Alain LARCAN – Gérard VAILLANT – Daniel ANTHOINE – Pierre GAUCHER – René-Jean ROYER  
Hubert UFFHOLTZ – Jacques LECLERE – Francine NABET – Jacques BORRELLY  
Renard – Jean-Pierre DESCHAMPS – Pierre NABET – Marie-Claire LAXENAIRE – Adrien DUPREZ – Paul VERT

=====  
**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS -  
PRATICIENS HOSPITALIERS**

(Disciplines du Conseil National des Universités)

-----  
**42<sup>ème</sup> Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Anatomie)**

Professeur Jacques ROLAND – Professeur Gilles GROSDIDIER

Professeur Pierre LASCOMBES – Professeur Marc BRAUN

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Cytologie et histologie)**

Professeur Bernard FOLIGUET

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Anatomie et cytologie pathologiques)**

Professeur François PLENAT - Professeur Jean-Michel VIGNAUD – Professeur Eric LABOUYRIE

-----  
**43<sup>ème</sup> Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Biophysique et médecine nucléaire)**

Professeur Alain BERTRAND – Professeur Gilles KARCHER – Professeur Pierre-Yves MARIE

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Radiologie et imagerie médicale)**

Professeur Jean-Claude HOEFFEL – Professeur Luc PICARD – Professeur Denis REGENT

Professeur Michel CLAUDON – Professeur Serge BRACARD – Professeur Alain BLUM

Professeur Jacques FELBLINGER

**1<sup>ère</sup> Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (*Biochimie et biologie moléculaire*)**

Professeur Jean-Pierre NICOLAS

Professeur Jean-Louis GUÉANT – Professeur Jean-Luc OLIVIER

**2<sup>ème</sup> sous-section : (*Physiologie*)**

Professeur Jean-Pierre CRANCE – Professeur Jean-Pierre MALLIE

Professeur François MARCHAL – Professeur Philippe HAOUZI

**3<sup>ème</sup> sous-section : (*Biologie cellulaire*)**

Professeur Claude BURLET

**4<sup>ème</sup> sous-section : (*Nutrition*)**

Professeur Olivier ZIEGLER

-----

**45<sup>ème</sup> Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (*Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière*)**

Professeur Alain LE FAOU

**2<sup>ème</sup> sous-section : (*Parasitologie et mycologie*)**

Professeur Bernard FORTIER

**3<sup>ème</sup> sous-section : (*Maladies infectieuses ; maladies tropicales*)**

Professeur Philippe CANTON – Professeur Thierry MAY – Professeur Christian RABAUD

-----

**46<sup>ème</sup> Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (*Épidémiologie, économie de la santé et prévention*)**

Professeur Philippe HARTEMANN – Professeur Serge BRIANÇON

Professeur Francis GUILLEMIN – Professeur Denis ZMIROU

**2<sup>ème</sup> sous-section : (*Médecine et santé au travail*)**

Professeur Guy PETIET

**3<sup>ème</sup> sous-section : (*Médecine légale et droit de la santé*)**

Professeur Henry COUDANE

**4<sup>ème</sup> sous-section : (*Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication*)**

Professeur Bernard LEGRAS – Professeur François KOHLER

-----

**47<sup>ème</sup> Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (*Hématologie ; transfusion*)**

Professeur Christian JANOT – Professeur Thomas LECOMPTE – Professeur Pierre BORDIGONI

Professeur Pierre LEDERLIN – Professeur Jean-François STOLTZ

**2<sup>ème</sup> sous-section : (*Cancérologie ; radiothérapie*)**

Professeur François GUILLEMIN – Professeur Thierry CONROY

Professeur Pierre BEY – Professeur Didier PEIFFERT

**3<sup>ème</sup> sous-section : (*Immunologie*)**

Professeur Gilbert FAURE – Professeur Marie-Christine BENE

**4<sup>ème</sup> sous-section : (*Génétique*)**

Professeur Philippe JONVEAUX – Professeur Bruno LEHEUP

-----

**48<sup>ème</sup> Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE,  
PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (*Anesthésiologie et réanimation chirurgicale*)**

Professeur Claude MEISTELMAN – Professeur Dan LONGROIS – Professeur Hervé BOUAZIZ – Professeur Paul-Michel MERTEZ

**2<sup>ème</sup> sous-section : (*Réanimation médicale*)**

Professeur Henri LAMBERT – Professeur Alain GERARD – Professeur Bruno LÉVY

Professeur Pierre-Edouard BOLLAERT

**3<sup>ème</sup> sous-section : (*Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique*)**

Professeur Patrick NETTER – Professeur Pierre GILLET

**4<sup>ème</sup> sous-section : (*Thérapeutique*)**

Professeur François PAILLE – Professeur Gérard GAY – Professeur Faiez ZANNAD

-----

**49<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP et RÉÉDUCATION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Neurologie)**

Professeur Michel WEBER – Professeur Gérard BARROCHE – Professeur Hervé VESPIGNANI  
Professeur Xavier DUCROCQ

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Neurochirurgie)**

Professeur Henri HEPNER – Professeur Jean-Claude MARCHAL – Professeur Jean AUQUE  
Professeur Thierry CIVIT

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Psychiatrie d'adultes)**

Professeur Jean-Pierre KAHN

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Pédopsychiatrie)**

Professeur Colette VIDAILHET – Professeur Daniel SIBERTIN-BLANC

**5<sup>ème</sup> sous-section : (Médecine physique et de réadaptation)**

Professeur Jean-Marie ANDRE

-----

**50<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE et CHIRURGIE PLASTIQUE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Rhumatologie)**

Professeur Jacques POUREL – Professeur Isabelle VALCKENAERE

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie orthopédique et traumatologique)**

Professeur Daniel SCHMITT – Professeur Jean-Pierre DELAGOUTTE – Professeur Daniel MOLE  
Professeur Didier MAINARD

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Dermato-vénéréologie)**

Professeur Jean-Luc SCHMUTZ – Professeur Annick BARBAUD

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique)**

Professeur François DAP

-----

**51<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE CARDIORESPIRATOIRE et VASCULAIRE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Pneumologie)**

Professeur Jean-Marie POLU - Professeur Yves MARTINET

Professeur Jean-François CHABOT

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Cardiologie)**

Professeur Etienne ALIOT – Professeur Yves JULLIERE – Professeur Nicolas SADOUL –  
Professeur Christian de CHILLOU de CHURET

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie thoracique et cardiovasculaire)**

Professeur Pierre MATHIEU – Professeur Jean-Pierre VILLEMOT

Professeur Jean-Pierre CARTEAUX – Professeur Loïc MACE

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)**

Professeur Gérard FIEVE

-----

**52<sup>ème</sup> Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF et URINAIRE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie)**

Professeur Marc-André BIGARD

Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie digestive)**

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Néphrologie)**

Professeur Michèle KESSLER – Professeur Dominique HESTIN (Mme)

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Urologie)**

Professeur Philippe MANGIN – Professeur Jacques HUBERT

-----

**53<sup>ème</sup> Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE et CHIRURGIE GÉNÉRALE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Médecine interne)**

Professeur Gilbert THIBAUT – Professeur Francis PENIN

Professeur Denise MONERET-VAUTRIN – Professeur Denis WAHL

Professeur Jean DE KORWIN KROKOWSKI – Professeur Pierre KAMINSKY – Professeur Athanase BENETOS

Professeur Gisèle KANNY

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie générale)**

Professeur Patrick BOISSEL – Professeur Laurent BRESLER

-----



**54<sup>ème</sup> Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Pédiatrie)**

Professeur Danièle SOMMELET – Professeur Michel VIDAILHET

Professeur Pierre MONIN – Professeur Jean-Michel HASCOET – Professeur Pascal CHASTAGNER

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie infantile)**

Professeur Michel SCHMITT – Professeur Gilles DAUTEL

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale)**

Professeur Michel SCHWEITZER – Professeur Jean-Louis BOUTROY

Professeur Philippe JUHLIN – Professeur Patricia BARBARINO

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Endocrinologie et maladies métaboliques)**

Professeur Pierre DROUIN – Professeur Georges WERYHA – Professeur Marc KLEIN

**5<sup>ème</sup> sous-section : (Biologie et médecine du développement et de la reproduction)**

Professeur Hubert GERARD

-----

**55<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Oto-rhino-laryngologie)**

Professeur Claude SIMON – Professeur Roger JANKOWSKI

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Ophtalmologie)**

Professeur Antoine RASPILLER – Professeur Jean-Luc GEORGE – Professeur Jean-Paul BERROD

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie)**

Professeur Michel STRICKER – Professeur Jean-François CHASSAGNE

=====

**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS**

-----

**27<sup>ème</sup> section : INFORMATIQUE**

Professeur Jean-Pierre MUSSE

-----

**64<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE**

Professeur Daniel BURNEL

=====

**PROFESSEUR ASSOCIÉ**

**Épidémiologie, économie de la santé et prévention**

Professeur Tan XIAODONG

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS**

**42<sup>ème</sup> Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Anatomie)**

Docteur Bruno GRIGNON – Docteur Jean-Pascal FYAD

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Cytologie et histologie)**

Docteur Edouard BARRAT – Docteur Jean-Claude GUEDENET

Docteur Françoise TOUATI – Docteur Chantal KOHLER

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Anatomie et cytologie pathologiques)**

Docteur Yves GRIGNON – Docteur Béatrice MARIE

Docteur Laurent ANTUNES

-----

**43<sup>ème</sup> Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Biophysique et médecine nucléaire)**

Docteur Marie-Hélène LAURENS – Docteur Jean-Claude MAYER

Docteur Pierre THOUVENOT – Docteur Jean-Marie ESCANYE – Docteur Amar NAOUN

-----

**4<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Biochimie et biologie moléculaire)**

Docteur Xavier HERBEUVAL – Docteur Jean STRACZEK

Docteur Sophie FREMONT – Docteur Isabelle GASTIN – Dr Bernard NAMOUR

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Physiologie)**

Docteur Gérard ETHEVENOT – Docteur Nicole LEMAU de TALANCE – Christian BEYAERT

-----

**45<sup>ème</sup> Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Bactériologie – Virologie ; hygiène hospitalière)**

Docteur Francine MORY – Docteur Michèle WEBER – Docteur Christine LION

Docteur Michèle DAILLOUX – Docteur Alain LOZNIIEWSKI – Docteur Véronique VENARD

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Parasitologie et mycologie)**

Docteur Marie-France BIAVA – Docteur Nelly CONTET-AUDONNEAU

-----

**46<sup>ème</sup> Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Epidémiologie, économie de la santé et prévention)**

Docteur Mickaël KRAMER – Docteur François ALLA

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication (type biologique))**

Docteur Pierre GILLOIS

-----

**47<sup>ème</sup> Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Hématologie ; transfusion)**

Docteur Jean-Claude HUMBERT – Docteur François SCHOONEMAN

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Immunologie)**

Docteur Marie-Nathalie SARDA

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Génétique)**

Docteur Christophe PHILIPPE

-----

**48<sup>ème</sup> Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE,  
PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Anesthésiologie et réanimation chirurgicale)**

Docteur Jacqueline HELMER – Docteur Gérard AUDIBERT

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique)**

Docteur Françoise LAPICQUE – Docteur Marie-José ROYER-MORROT

Docteur Damien LOEUILLE

-----

**4<sup>ème</sup> Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE,  
ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

**5<sup>ème</sup> sous-section : (Biologie et médecine du développement et de la reproduction)**

Docteur Jean-Louis CORDONNIER

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES**

-----

**19<sup>ème</sup> section : SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE**

Madame Michèle BAUMANN

-----

**32<sup>ème</sup> section : CHIMIE ORGANIQUE, MINÉRALE, INDUSTRIELLE**

Monsieur Jean-Claude RAFT

-----

**40<sup>ème</sup> section : SCIENCES DU MÉDICAMENT**

Monsieur Jean-Yves JOUZEAU

-----

**60<sup>ème</sup> section : MÉCANIQUE, GÉNIE MÉCANIQUE ET GÉNIE CIVILE**

Monsieur Alain DURAND

-----

**64<sup>ème</sup> section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE**

Madame Marie-Odile PERRIN – Mademoiselle Marie-Claire LANHERS

-----

**65<sup>ème</sup> section : BIOLOGIE CELLULAIRE**

Mademoiselle Françoise DREYFUSS – Monsieur Jean-Louis GELLY – Madame Anne GERARD  
Madame Ketsia HESS – Monsieur Pierre TANKOSIC – Monsieur Hervé MEMBRE

-----

**67<sup>ème</sup> section : BIOLOGIE DES POPULATIONS ET ÉCOLOGIE**

Madame Nadine MUSSE

-----

**68<sup>ème</sup> section : BIOLOGIE DES ORGANISMES**

Madame Tao XU-JIANG

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS**

**Médecine Générale**

Docteur Alain AUBREGE

Docteur Louis FRANCO

=====

**PROFESSEURS ÉMÉRITES**

Professeur Georges GRIGNON – Professeur Michel PIERSON  
Professeur Michel BOULANGE – Professeur Alain LARCAN – Professeur Michel DUC  
Professeur Michel WAYOFF – Professeur Daniel ANTHOINE – Professeur Claude HURIET  
Professeur Hubert UFFHOLTZ – Professeur René-Jean ROYER  
Professeur Pierre GAUCHER – Professeur Claude CHARDOT – Professeur Adrien DUPREZ

=====

**DOCTEURS HONORIS CAUSA**

Professeur Norman SHUMWAY (1972) <i>Université de Stanford, Californie (U.S.A)</i>	Professeur Mashaki KASHIWARA (1996) <i>Research Institute for Mathematical Sciences de Kyoto (JAPON)</i>
Professeur Paul MICHIENSEN (1979) <i>Université Catholique, Louvain (Belgique)</i>	Professeur Ralph GRÄSBECK (1996) <i>Université d'Helsinki (FINLANDE)</i>
Professeur Charles A. BERRY (1982) <i>Université de Médecine Préventive, Houston (U.S.A)</i>	Professeur James STEICHEN (1997) <i>Université d'Indianapolis (U.S.A)</i>
Professeur Pierre-Marie GALETTI (1982) <i>Université de Providence (U.S.A)</i>	Professeur Duong Quang TRUNG (1997) <i>Centre Universitaire de Formation et de Perfectionnement des Professionnels de Santé d'Hô Chi Minh-Ville (VIÊTNAM)</i>
Professeur Mamish Nisbet MUNRO (1982) <i>Massachusetts Institute of Technology (U.S.A)</i>	
Professeur Mildred T. STAHLMAN (1982) <i>Université de Vanderbilt (U.S.A)</i>	
Professeur Harry J. BUNCKE (1989) <i>Université de Californie, San Francisco (U.S.A)</i>	
Professeur Théodore H. SCHIEBLER (1989) <i>Université d'Anatomie de Würzburg (R.F.A)</i>	
Professeur Maria DELIVORIA-PAPADOPOULOS (1996) <i>Université de Pennsylvanie (U.S.A)</i>	

A notre Maître et Président de thèse

Monsieur le Professeur Pierre-Edouard BOLLAERT  
Professeur de Réanimation Médicale

Nous vous remercions du grand honneur que vous nous faites en présidant cette thèse.

Au cours de nos études et de nos stages dans votre service, nous avons apprécié vos qualités pédagogiques et humaines.

Vous avez accepté de suivre notre travail et nous espérons qu'il sera à la hauteur de votre confiance.

A Notre Maître et Juge

Monsieur le Professeur Etienne ALIOT  
Professeur de Cardiologie et de Maladies Vasculaires

Nous sommes honorés de vous compter parmi nos Juges et de bénéficier de votre autorité scientifique.

Nous avons pu apprécier au cours de notre cursus vos connaissances et bénéficier de la clarté de votre enseignement.

Nous vous assurons de notre profond respect.

A notre Maître et Juge

Monsieur le Professeur Nicolas SADOUL  
Professeur de Cardiologie et de Maladies Vasculaires

Nous sommes sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant d'être notre juge.

Nous vous exprimons nos sincères remerciements et vous prions de croire en notre grande estime.

A notre Juge,

Monsieur le Docteur François MOUGEOLLE

Nous vous remercions de l'honneur que vous nous avez fait en dirigeant cette thèse.

Vous nous avez guidés tout au long de ce travail et de sa réalisation.

Merci pour vos nombreux conseils et votre grande disponibilité.



A Monsieur le Colonel Bernard MODERE  
Directeur Départemental du Service d'Incendie et de Secours de Meurthe et Moselle  
pour nous avoir facilité ce travail, en nous autorisant l'accès aux différents services  
du S.D.I.S.

A l'ensemble des Sapeurs-Pompiers de Meurthe et Moselle pour leur collaboration.

Au Dr CANSEL, Directeur Médical et Scientifique de SCHILLER et à Monsieur  
DIDON, ingénieur, chef de projet R&D de SCHILLER, pour leur disponibilité et leurs  
réponses à nos questions.

A Marie LEPAGE, du laboratoire FRESENIUS Kabi France, pour sa participation à  
cette thèse.

A mes Parents, qui me supporte déjà depuis 28 ans,  
A mes Grands-Parents, pour leur gentillesse et leurs bons conseils,  
A ma Sœur, Bénédicte bientôt Femme en Blanc,  
A mon « petit » Frère, Emeric,  
A Cyril, merci pour tous mes déménagements !  
A mes Oncles et Tantes, qui m'ont aidé pendant toutes mes années d'étude,  
A toutes mes Cousines et à mon Cousin,  
A Christelle et Laetitia, à nos 22 ans d'amitié !  
A Claire, Imma, Marie, Séverine, qui savent être là au bon moment,  
A tous mes autres amis,  
A mes collègues internes,  
Au personnel de l'hôpital de Gérardmer,  
A tout le personnel médical et paramédical avec qui j'ai eu l'occasion de travailler,  
A tous ceux qui ont m'ont aidé à réaliser ce travail,  
Et à tous ceux qui ont tenté, non sans mal, de m'apprendre le béaba de l'informatique.

## SERMENT

"Au moment d'être admise à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité. Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux. Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité. J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences. Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçue à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonorée et méprisée si j'y manque".

---

## **TABLE DES MATIÈRES**

---

<b>TABLES DES MATIÈRES</b>	<b>15</b>
<b>GLOSSAIRE</b>	<b>20</b>
<b>INTRODUCTION</b>	<b>21</b>
<b>L'ARRÊT CARDIO-RESPIRATOIRE EN PRÉ-HOSPITALIER</b>	<b>22</b>
<b>1. Epidémiologie de l'arrêt cardio-respiratoire en pré-hospitalier</b>	<b>23</b>
<b>2. Historique</b>	<b>24</b>
<b>3. Stratégie de prise en charge d'un ACR : la chaîne de survie</b>	<b>24</b>
3.1. Premier maillon : Appel précoce	25
3.2. Deuxième maillon : Réanimation Cardio-Pulmonaire précoce	26
3.3. Troisième maillon : Défibrillation précoce	27
3.4. Quatrième maillon : Médicalisation précoce	28
<b>4. La défibrillation précoce dans le monde</b>	<b>28</b>
4.1. Résultats de différentes études concernant l'utilisation du DSA	28
4.1.1. <u>Avantages</u>	29
4.1.2. <u>Limites</u>	30
4.2. Situation en 2002	30
4.2.1. <u>Implantation des DSA dans les lieux publics : notion de Public Access Defibrillator (PAD)</u>	30
4.2.2. <u>Implantation des DSA à domicile chez des patients jugés à risque aux USA</u>	32
4.2.3. <u>Implantation des DSA en zone rurale</u>	32
<b>5. La défibrillation précoce en France</b>	<b>32</b>
5.1. Lyon en 1990	33
5.2. L'Académie Nationale de Médecine en 1994	33
5.3. Conférence de Lyon en 1995	33
5.4. Evolution de 1995 à 2002	34
5.4.1. <u>Résultats des études françaises</u>	34
5.4.2. <u>Parution des décrets légaux</u>	34
5.4.3. <u>Situation en 2002</u>	34
5.5. Evolution de la législation française de 1998 à 2002	35
5.5.1. <u>Décret de mars 1998</u>	35
5.5.2. <u>Arrêté de février 1999</u>	37
5.5.3. <u>Evolution en 2001</u>	38

<b>DSA EN MEURTHE ET MOSELLE</b>	<b>40</b>
<b>1. Organisation des secours</b>	<b>41</b>
1.1. Le département	41
1.2. Le SAMU, Centre 15	41
1.3. Les SMUR	41
1.4. Les moyens sanitaires du SDIS 54	42
<b>2. La période 1994-1999 : Attente des décrets</b>	<b>42</b>
<b>3. La période 1999-2001 : Réalisation du projet d'équipement</b>	<b>44</b>
3.1. Objectifs	44
3.2. Choix du matériel	44
3.2.1. <u>Caractéristiques</u>	45
3.2.2. <u>Choix du matériel en Meurthe et Moselle</u>	53
3.3. Formation du personnel	54
<b>BILAN DE LA PREMIERE ANNEE D'UTILISATION DU DSA</b>	<b>56</b>
<b>1. Notion de la « défibrillation efficace »</b>	<b>57</b>
<b>2. Objectifs</b>	<b>57</b>
<b>3. Méthode</b>	<b>58</b>
3.1. Période analysée	58
3.2. Population concernée	58
3.3. Organismes concernés	58
3.4. Méthode de recueil de données	59
3.4.1. <u>Sélection des interventions</u>	59
3.4.2. <u>Données recueillies pour chaque intervention</u>	59
3.4.3. <u>Recueil des incidents et du ressenti des secouristes</u>	60
3.4.4. <u>Avis de spécialistes</u>	60
3.5. Difficultés rencontrées et limites de l'étude	62
3.5.1. <u>Difficultés rencontrées</u>	62
3.5.2. <u>Limites de l'étude</u>	63
<b>4. Présentation des résultats</b>	<b>63</b>
4.1. Intervention exclues de l'étude	64
4.1.1. <u>Problèmes techniques : 2 cas</u>	64
4.1.2. <u>Mise en place alors que l'ACR n'était pas prouvé : 5 cas</u>	64
4.1.3. <u>Interventions où l'analyse n'a pas été demandée : 2 cas</u>	64
4.1.4. <u>Critères ne répondant pas à la définition de la « mort subite : 3 cas</u>	65
4.1.5. <u>ACR d'origine traumatique : 6 cas</u>	65
4.2. Résultats globaux des victimes d'ACR	66

4.2.1.	<u>Répartition des patients en fonction du sexe</u>	66
4.2.2.	<u>Répartition des patients en fonction des âges</u>	66
4.2.3.	<u>Gestes de survie initiés par des témoins</u>	67
4.2.4.	<u>Rythmes initiaux enregistrés</u>	67
4.2.5.	<u>Nombre de victimes bénéficiant d'un choc électrique</u>	69
4.2.6.	<u>Nombre de victimes transportées et hospitalisées</u>	69
4.2.7.	<u>Nombre de patients sortis vivants de l'hôpital</u>	70
4.3.	Les rythmes initiaux chocables	70
4.3.1.	<u>Résultats portant sur la totalité des rythmes chocables</u>	71
4.3.2.	<u>Résultats portant sur les rythmes chocables pris en charge en moins de 12 min</u>	73
4.4.	Les rythmes initiaux non chocables	80
4.4.1.	<u>Tracés à l'arrêt du DSA</u>	81
4.4.2.	<u>Devenir des patients ayant récupéré un rythme</u>	81
4.4.3.	<u>Devenir des patients présentant un rythme non chocable</u>	81
4.4.4.	<u>Efficacité du DSA</u>	81
4.5.	Délai moyen d'intervention	82
4.5.1.	<u>Délai moyen d'intervention des sapeurs-pompiers (H appel-H de pose du DSA), calculé pour 153 interventions</u>	82
4.5.2.	<u>Délai moyen de médicalisation après la pose du DSA (H de pose-H d'arrivée du VRM), calculé pour 121 interventions</u>	83
4.6.	Bilan	83
4.6.1.	<u>Devenir des patients transportés</u>	83
4.6.2.	<u>Etat neurologique de ces patients à 1 an</u>	84

## **5. Incidents et problèmes rencontrés 85**

5.1.	Problèmes matériels	85
5.1.1.	<u>Piles</u>	85
5.1.2.	<u>Electrodes</u>	86
5.1.3.	<u>Transmission</u>	86
5.1.4.	<u>Interférence avec d'autres appareils</u>	87
5.1.5.	<u>Interférence avec du courant SNCF</u>	88
5.2.	Problèmes humains	89

## **ANALYSE DU BILAN 91**

### **1. Problèmes et incidents 92**

1.1.	Problèmes humains	92
1.1.1.	<u>Problèmes de communication</u>	92
1.1.2.	<u>Problèmes de vécu par les secouristes</u>	94
1.2.	Problèmes matériels	95
1.2.1.	<u>Electrodes</u>	96
1.2.2.	<u>Piles</u>	96
1.2.3.	<u>Interférence avec des courants haute tension</u>	97
1.2.4.	<u>Problème de transmission, d'archivage et d'exploitation des données</u>	98
1.2.5.	<u>Incompatibilité entre DSA et défibrillateurs manuels</u>	102
1.3.	Application des nouvelles normes	103



<b>2. Analyse de la qualité de la chaîne de survie</b>	<b>104</b>
2.1. L'appel précoce	104
2.2. La réanimation cardio-pulmonaire	104
2.2.1. <u>Par les témoins</u>	104
2.2.2. <u>Par les secouristes</u>	106
2.3. Défibrillation précoce	106
2.4. Médicalisation précoce	107
2.4.1. <u>Formation des médecins généralistes</u>	107
2.4.2. <u>Délai de médicalisation</u>	107
<b>3. Indications de pose d'un DSA</b>	<b>109</b>
3.1. Analyse des problèmes de pose du DSA alors que l'ACR n'est pas prouvé	109
3.2. Mise en place sur les ACR traumatiques	110
<b>4. Conséquences sur la formation des sapeurs-pompier</b>	<b>111</b>
4.1. Formation initiale	111
4.2. Formation continue	111
<b>5. Analyse des résultats</b>	<b>112</b>
5.1. Sexe et âge	112
5.2. Rythmes initiaux enregistrés	112
5.3. Taux de survie	
5.4. 112	
5.5. Qualité de survie	113
5.6. Chocs et énergie	114
5.7. Performance des DSA	115
<b>6. Influence des DSA sur la régulation</b>	<b>116</b>
<b>CONCLUSION</b>	<b>118</b>
<b>CAS CLINIQUE N°1</b>	<b>121</b>
<b>CAS CLINIQUE N°2</b>	<b>123</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>126</b>
<b>ANNEXE</b>	<b>133</b>

# GLOSSAIRE

ACR : Arrêt Cardio-Respiratoire

AVP : Accident de la Voie Publique

B.S.P.P : Brigade des Sapeurs-Pompiers de Paris

CEE : Choc Electrique Externe

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

CFAPSE : Certificat de Formation aux Activités de Premiers Secours en Equipe

CPI : Centre de Première Intervention

CSP : Centre de Secours Principal

CS : Centre de Secours

CTA : Centre de Traitement de l'Alerte

DSA : Défibrillateur Semi-Automatique

ECG : Electrocardiogramme

FIL : Fourgon d'Intervention Léger

FV : Fibrillation Ventriculaire

IDM : Infarctus Du Myocarde

MCE : Massage Cardiaque Externe

N.I.T : Note d'Information Technique

RCP : Réanimation Cardio-Pulmonaire

UPATOU : Unité de Proximité d'Accueil de Traitement et d'Orientation des Urgences.

SAU : Service d'Accueil des Urgences

SDIS : Service Départemental d'Incendie et de Secours

SAMU : Service d'Aide Médicale Urgente

SMUR : Service Mobile d'Urgence et de Réanimation

SSSM : Service de Santé et de Secours Médical

TV : Tachycardie Ventriculaire

VRM : Véhicule Radio-Médicalisé

VSAB : Véhicule de Secours aux Asphyxiés et aux Blessés

VSAV : Véhicule de Secours et d'Assistance aux Victimes

---

## INTRODUCTION

---

Depuis la loi du 28 mars 1998, la législation française autorise l'utilisation des Défibrillateurs Semi-Automatiques (DSA) par des personnes non médecins.

Cette technique améliore le taux de survie des Arrêts Cardio-Respiratoire (ACR) pré-hospitaliers (1).

C'est pourquoi, le Service Départemental d'Incendie et de Secours 54 (SDIS), engagé dès 1994 dans le cadre d'une étude autorisée par l'Académie de Médecine, a décidé de monter un programme d'une durée de 3 ans afin d'équiper les Véhicules de Secours aux Asphyxiés et aux Blessés (VSAB) du département en DSA.

Les objectifs de ce travail, après un rappel des enjeux de la défibrillation semi-automatique et des difficultés d'application dans le monde, sont de présenter les étapes de l'équipement du SDIS 54, de donner les résultats de la première année d'utilisation et d'analyser les difficultés rencontrées .

Dans un dernier temps, nous nous proposons d'étudier les conséquences que peuvent avoir ces résultats sur la prise en charge de l'arrêt cardiaque pré-hospitalier et si nécessaire, de proposer des solutions.

---

# **L'ARRÊT CARDIO-RESPIRATOIRE EN PRÉ-HOSPITALIER**

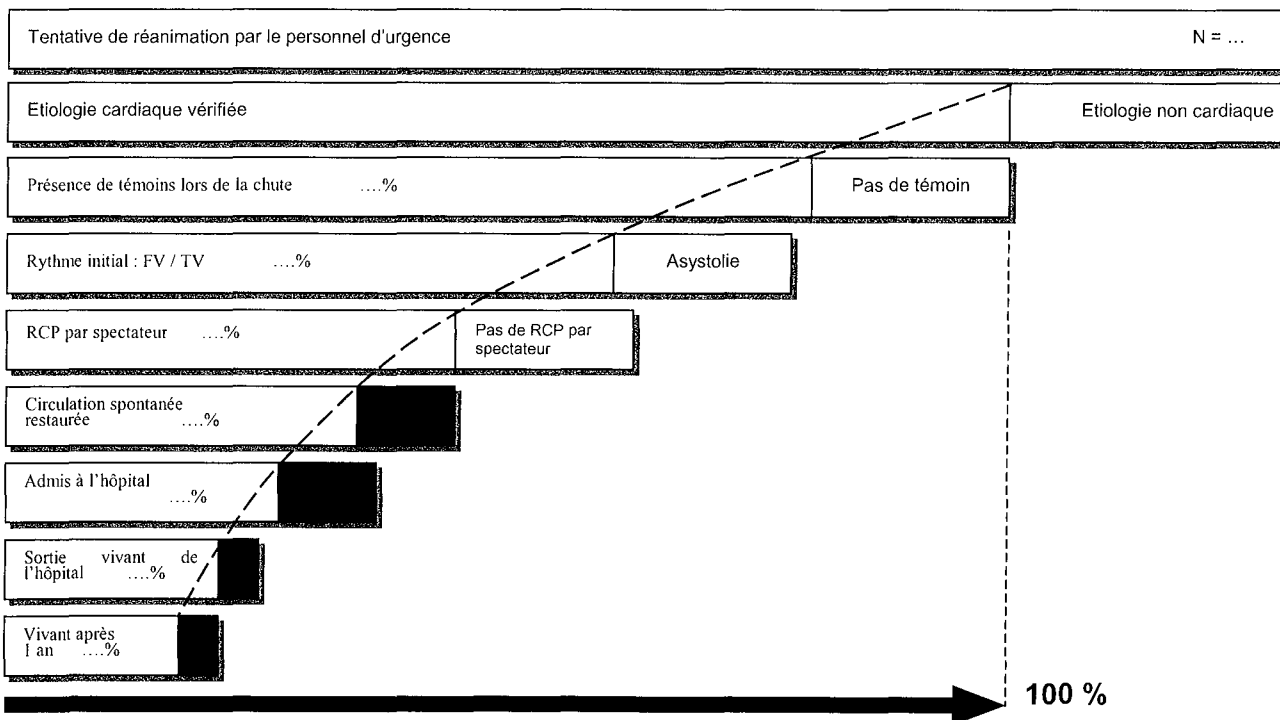
---

# 1. Epidémiologie de l'ACR pré-hospitalier

La mort subite représente actuellement en France environ 50 000 décès par an, et de par ce fait, constitue un véritable problème de santé publique (2).

Afin de pouvoir réaliser des études comparatives avec des données homogènes, sur la prise en charge des arrêts cardiaques, il est apparu nécessaire d'établir une grille de recueil. C'est pourquoi, en 1990, un comité d'expert regroupant l'American Heart Association (AHA) et l'European Resuscitation Council (ERC) s'est réuni à Utstein et a proposé une liste d'événements à répertorier (3).

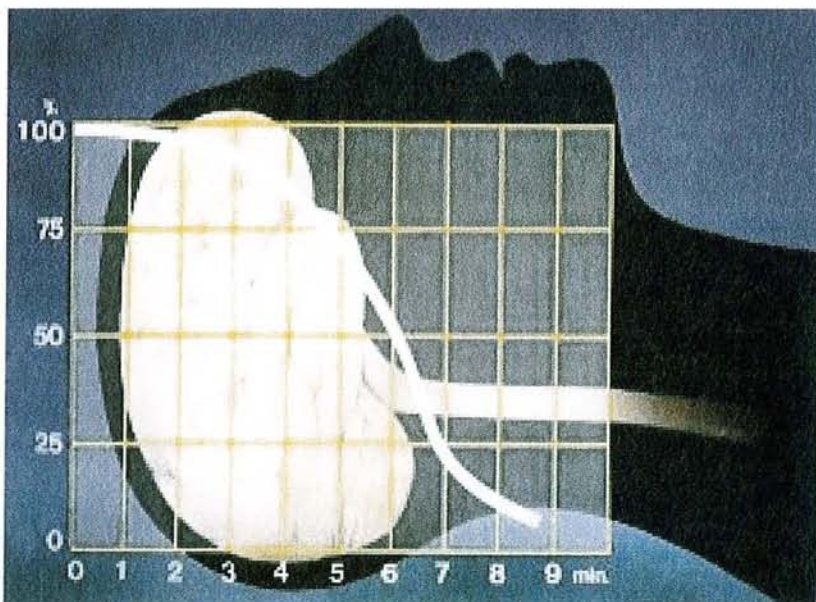
La figure ci dessous est une représentation graphique des données concernant la réanimation d'un arrêt cardio-respiratoire telle qu'elle doit être présentée par les chercheurs. Le point de départ de ce graphique commence par les victimes d'un ACR d'origine cardiaque et montre comment le groupe diminue progressivement jusqu'au pourcentage de patients vivants à un an.



Le taux de survie lors des ACR pré-hospitaliers est relativement faible, de 1 à 5 % en France seulement, contre 15 à 30 % dans les pays nordiques ou anglo-saxons. Ceci s'explique par la différence dans le déroulement et l'enchaînement des premiers maillons de la chaîne de survie (4;5).

Lors des arrêts cardio-respiratoires pré-hospitaliers, la proportion de fibrillations ventriculaires (FV) varie de 25 à 80% selon les études, au moment de l'effondrement (c'est-à-dire au moment où le patient s'effondre en présence d'un témoin, d'un secouriste, ou des deux) (6) . Ce taux chute rapidement pour atteindre environ 0 % à 15 min (7).

Les Fibrillations Ventriculaires enregistrées comme rythmes initiaux ont un meilleur pronostic que les asystolies (1;6). Le taux de survie diminue cependant de 10% par minute de fibrillation ventriculaire.



Taux de survie du patient en fonction du temps

© Laerdal

## 2. Historique

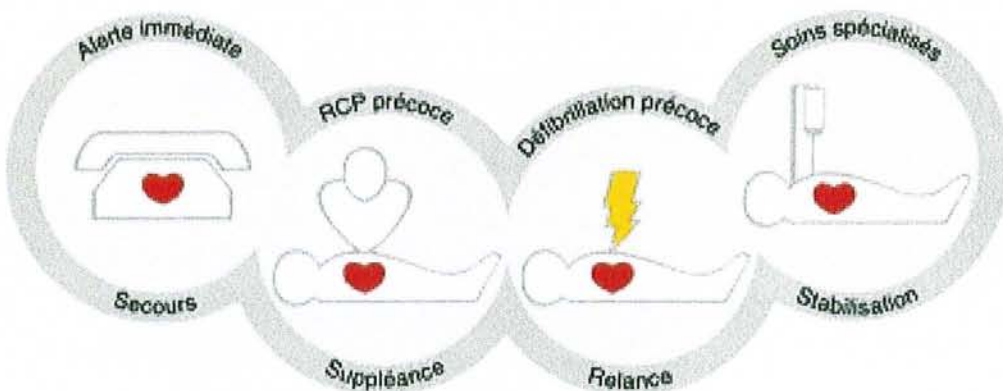
L'étude de décharges électriques sur le cœur des mammifères fait son apparition à la fin du 19<sup>ème</sup> siècle, néanmoins, il faut attendre 1947 pour assister à la première défibrillation intra cardiaque, par Beck, chez un jeune garçon de 14 ans au cours d'une intervention thoracique (8).

ZOLL, en 1956, réalise la première défibrillation externe chez l'homme. Cette technique s'est développée au début des années 60 et est alors considérée comme le traitement de la FV.

A partir de 1966, à Belfast, on assiste au développement de la défibrillation manuelle pré hospitalière.

MARENCO et M. WOOLLARD ont démontré l'importance de la défibrillation précoce pour la prise en charge de la FV (1;9). Si celle-ci est réalisée en moins de 10 min, le taux de survie et l'état neurologique du patient sont améliorés (10) (11).

## 3. Stratégie de la prise en charge d'un ACR: la chaîne de survie



Chaîne de survie

©Laerdal



La notion de chaîne de survie est développée par CUMMINS en 1990 (3).

Cette chaîne comprend quatre maillons interdépendants ; le dysfonctionnement d'un seul de ces maillons diminue les chances de survie. Mais, à l'inverse, si toutes les conditions sont réunies, la survie des ACR pré-hospitaliers peut atteindre 40 %(4;12).

La prise en charge précoce d'un ACR permet non seulement une amélioration du taux de survie (26% versus 6%) mais également une diminution des séquelles neurologiques à la sortie de l'hôpital (6;11;13).

En 1998, l'ERC établit un guide de Réanimation Cardio-Pulmonaire (RCP), qui remplace les recommandations de 1992 et définit les objectifs de la chaîne de survie(4;14) .

La RCP de base doit être appliquée avant la quatrième minute, la défibrillation cardiaque obtenue avant la huitième minute et la médicalisation doit intervenir au plus tard à la quatrième minute après le choc.

### 3.1. Premier maillon : Alerte précoce

Le témoin doit être capable de reconnaître les signes de détresse vitale afin de contacter le plus rapidement possible les secours.

En France, les numéros d'urgence sont le 15, le 18 ou le 112.

Il existe un système d'interconnexion entre le Centre de Traitement de l'Alerte (CTA) et le Centre 15. Ainsi, toute demande de secours arrivant au 18 est retransmise au médecin régulateur du Service d'Aide Médicale Urgente (SAMU).

Le médecin régulateur présent 24 heures sur 24, peut, à l'aide de questions simples, rapidement diagnostiquer un ACR, envoyer les secours appropriés et faire réaliser les premiers gestes de réanimation par les témoins.

### 3.2. Deuxième maillon : Réanimation Cardio-Pulmonaire précoce

2 niveaux se différencient :

- La RCP débutée par des témoins
- La RCP débutée par les secouristes à leur arrivée.

Seulement 6% des français en 2000 savent effectuer les gestes de réanimation de base (Massage Cardiaque Externe (MCE), bouche à bouche) (2).

Or, ces gestes réalisés rapidement ont prouvé leur importance :

- Amélioration du taux de survie, si 90 secondes de réanimation cardio-pulmonaire sont réalisées avant la délivrance du premier choc(15),
- Prolongation de la FV permettant de multiplier les chances de survie de 10 à 15 par rapport au stade de l'asystolie.(4)
- Protection cérébrale avec diminution des effets de l'anoxie (13).

### 3.3. Troisième maillon : Défibrillation précoce

L'intervalle entre l'effondrement et la délivrance du premier choc est primordial pour la survie. Ceci est repris dans différents travaux par J. VARON et W. KLOECK. Pour ceux-ci, la défibrillation précoce serait considérée comme le facteur le plus important en terme de survie en cas de FV.(16;17)

Pour cela, deux solutions sont possibles :

- Soit utilisation d'un défibrillateur manuel.
- Soit utilisation d'un défibrillateur semi-automatique.

### 3.4. Quatrième maillon : Médicalisation précoce

Ce maillon est actuellement bien codifié en France avec l'envoi d'un médecin du Service Mobile d'Urgence et de Réanimation (SMUR) en pré-hospitalier sur tous les ACR (contrairement aux Etats-Unis, par exemple).

Ceci permet la poursuite d'une réanimation adaptée à l'étiologie suspectée.

## 4. La défibrillation précoce dans le monde

Au début des années 70, dans l'Oregon, les paramédics sont autorisés à utiliser les défibrillateurs, après avoir reçu une formation théorique et pratique de 84 heures, et ceci sans la présence d'un médecin.

Le taux de survie des ACR pré-hospitaliers augmente alors de 7 à 17 % (8;16).

Les premiers DSA sont mis en place en 1982 aux USA dans le cadre d'essais.

Depuis, l'utilisation s'est largement répandue : en 1998, il y avait environ 50 000 DSA fonctionnels aux Etats-Unis (8;16).

L'accessibilité des DSA aux équipes ayant en charge les premiers secours et dans certains lieux publics a permis d'améliorer le pronostic des ACR comme le montrent NICHOL et VARON dans plusieurs travaux (le taux de survie étant multiplié par deux) (1;16;18;19).

### 4.1. Résultats de différentes études concernant l'utilisation du DSA

Le tableau ci-dessous présente les résultats d'études récentes étrangères et ceux de l'étude française multicentrique de 1997 (5;20;21).

	France 1997	Suède 1999	Etats-Unis 2002
Nombre de cas ACR étudiés	877	10966	5219
Témoins en %	67,3	70	59
Réanimation Cardio-Pulmonaire débutée par témoins en %	29	32,3	56
Taux de FV causé par des ACR en %	36,1	43 à 60	45
Survie totale à un mois en %	3,4	5	12,3
Survie des FV à un mois en %		9,5	34

Les pays, équipés de DSA depuis plusieurs années, ont actuellement un recul suffisant pour dégager les principaux avantages et limites de la défibrillation semi-automatique .

#### 4.1.1. Avantages

- Amélioration du taux mais également de la qualité de survie(18;22),
- Récupération d'un rythme hémodynamiquement efficace après défibrillation, plus important au moment de l'arrivée du médecin(22) ;

- diminution du temps d'hospitalisation(22),
- Facilité d'utilisation,
- Premier choc délivré deux fois plus vite qu'avec un défibrillateur manuel(16), car la détection des FV par le logiciel d'analyse des DSA est plus élevée qu'avec un défibrillateur manuel. Ceci s'explique par l'analyse rythmologique plus précoce des DSA(16;20).

#### 4.1.2. Limites

Il n'apparaît pas d'amélioration du taux de survie de l'ACR dans les petites villes et dans les zones rurales depuis la mise en place des DSA. Mais peu d'études ont été réalisées (12).

Les problèmes de circulation dans les grandes villes et les grandes distances à parcourir dans les campagnes, peuvent limiter le bénéfice apporté par la défibrillation précoce.

## 4.2. Situation en 2002

Depuis 1999, les pays anglo-saxons favorisent le déploiement des DSA dans les lieux publics (23).

### 4.2.1. Implantation des DSA dans les lieux publics: notion de Public Access Defibrillator (PAD)

En 1994, a eu lieu la 1<sup>ère</sup> conférence de consensus sur la PAD ; celle-ci fut approuvée par l'AHA en juin 1995 ; et une nouvelle conférence eu lieu en 1997 afin de réadapter les textes écrits précédemment.

Les conclusions sont les suivantes : il faut installer des DSA dans des lieux publics estimés à haut risque, mais auparavant, il est nécessaire de faire des études.

Celles-ci auraient pour but, d'une part d'estimer les bénéfices apportés par ces appareils et d'autre part d'en faire diminuer le coût, en collaboration avec les industriels et le gouvernement (24),(23).

Ces lieux, dits à hauts risques, sont difficiles à déterminer. En effet, seulement 16 à 40% des ACR se produisent dans des lieux publics (9;25). Et seules les maisons de retraites, les centres de dialyse, apparaissent réellement à haut risque (25;26).

Par conséquent, les endroits retenus sont des lieux très fréquentés et d'accès difficile aux secours : buildings, stades, aéroports, trains, lieux de travail à risque ....(25).

En 2002, aux USA, des DSA sont utilisés par la police, les agents de sécurités des casinos, dans les terminaux des aéroports, où ils sont à la disposition éventuelle des passagers et du personnel des terminaux formé à leur utilisation, et par certaines compagnies aériennes comme American Airlines (27;28).

Et, actuellement, les compagnies aériennes ou d'ambulances ne possédant pas de DSA, peuvent être poursuivies pour manquement à l'objectif de moyen(29).

Dans ces lieux, le taux de survie est amélioré, mais dépend toujours de la rapidité de la réponse entre le diagnostic de l'ACR et le premier choc délivré(31).

De plus, il est nécessaire, pour les personnes ayant accès à un DSA, de rappeler l'importance de la réalisation des gestes de réanimation au préalable (30).

#### 4.2.2. Implantation des DSA à domicile chez des patients jugés à risque aux USA

La majorité des ACR se produisant à domicile, SANDISON dans une étude parue dans le Heart Lung en 2001, a évalué les difficultés liées à la prescription à domicile de DSA par des cardiologues de Washington chez des patients porteurs d'une maladie cardiaque et jugés à risque(32).

Les problèmes d'assurance, de formation de la famille et de coût, font qu'actuellement les DSA à domicile sont très peu prescrits. Les Défibrillateurs Automatiques Implantables leurs sont préférés.

#### 4.2.3. Implantation des DSA en zone rurale

Peu d'études ont été réalisées en zone rurale ou semi rurale. L'utilisation y est moins fréquente, mais certaines données laissent entrevoir que les résultats seraient moins bons que dans les grandes villes, l'ensemble des délais étant plus long : appel, arrivée des secours, médicalisation (délais d'intervention de 8 à 11 min versus 4,4 mn) (12;33)

Compte tenu de ces données et du nombre d'interventions moins important, certains auteurs parlant de « coût par vie sauvée » montre que celui-ci y est beaucoup plus élevé qu'en zone urbaine.

Néanmoins, il reste tout de même moins important que le traitement de certaines maladies de longue durée (33).

## **5. La défibrillation précoce en France**

En France l'utilisation de ces appareils dans la prise en charge des ACR pré-hospitaliers ne s'est développée qu'au début des années 90 et uniquement dans le cadre de protocoles.



### 5.1. Lyon en 1990

Les premiers travaux concernant l'évaluation clinique de l'intérêt des défibrillateurs semi-automatiques confiés à des sapeurs-pompiers ont été réalisés à Lyon en 1990 en association avec le SAMU 69 et les sapeurs-pompiers de Lyon, sous contrôle du comité d'éthique.

### 5.2. L'Académie Nationale de Médecine en 1994

Devant les résultats rapportés en 1993 par l'étude de Lyon, l'Académie Nationale de Médecine a décidé d'étendre, en 1994, cette étude à Paris, Lille et Nancy.

### 5.3. Conférence de Lyon en 1995

Le 8 décembre 1995, a lieu à Lyon sous l'égide du Professeur Paul Petit, un congrès réunissant les SAMU de France, la Fédération Française de Cardiologie (FFC), la Société Française d'Anesthésie Réanimation (SFAR), des représentants du Ministère de la Santé et des spécialistes étrangers (R. CUMMINS, D. CHAMBERLAIN).

L'objectif était, au vu des résultats des essais en cours, de faire prendre conscience aux autorités françaises de l'intérêt de la défibrillation pré-hospitalière par des non-médecins et de faire évoluer la législation française. Ce congrès a marqué le début d'une pression scientifique sur le législateur, qui ne sera relâchée qu'à l'apparition du décret promis lors de ce congrès.

## 5.4. Evolution de 1995 à 2002

### 5.4.1. Résultats des études françaises

En 1998, paraissent dans le Journal Européen des Urgences (JEUR) les résultats définitifs de l'étude Paris, Lyon, Lille confirmant les résultats déjà avancés en 1994. Le taux de survie sans séquelles avec l'utilisation des DSA, dépasse les 3% soit 2 fois plus que dans les années 1980 (4) (20).

### 5.4.2. Parution des décrets légaux

Les décrets du 28 mars 1998 et du 4 février 1999 définissent les conditions d'utilisation des DSA et les modalités de formation des non-médecins amenés à les utiliser (34), (35).

### 5.4.3. Situation en 2002

- Les sapeurs-pompiers :

Chaque SDIS doit former ses sapeurs-pompiers afin de répondre au décret d'octobre 2001 qui inclut la formation à l'utilisation du DSA dans le programme du Certificat de Formation aux Activités de Premiers Secours en Equipe (CFAPSE) à compter du premier septembre 2002.

La Note d'Information Technique (N.I.T.330/2001) éditée par le Ministère de l'Intérieur, relative à l'équipement minimum obligatoire des Véhicules de Secours et d'Assistance aux Victimes (VSAV), impose entre autre la présence d'un DSA pour que le véhicule soit homologué.

Actuellement, peu de départements sont entièrement opérationnels. A titre d'exemple, en Lorraine, les Vosges et la Meuse commencent seulement la formation des sapeurs-pompier, alors qu'en Meurthe et Moselle, la moitié des effectifs est déjà formée.

- Les associations de secouristes :

Les associations telles que la Croix Rouge Française (CRF), l'Association Départementale de la Protection Civile (ADPC) s'équipent progressivement de DSA et forment les volontaires participant aux activités de secourisme.

- Implantation des DSA dans les lieux publics:

En prenant exemple sur les USA, un certain nombre de sites ont été jugés comme lieux à haut risque.

C'est pourquoi certains sites professionnels ont fait l'acquisition de DSA : Pont-à-Mousson S.A, EDF, les usines Peugeot de Mulhouse, l'Assemblée Nationale, certaines compagnies aériennes (Air France forme actuellement son personnel à l'utilisation du DSA et équipe ses appareils et terminaux).

## 5.5. Evolution de la législation française de 1998 à 2002

### 5.5.1. Décret de mars 1998

La circulaire du 6 janvier 1962 autorise uniquement les Docteurs en Médecine à utiliser les défibrillateurs manuels (36).

Avant 1998, hormis des protocoles établis sous contrôle de l'Académie Nationale de Médecine, de l'Ordre des Médecins et l'autorisation du Comité d'Ethique, il n'y avait pas de possibilité légale d'utilisation des DSA, qui étaient encore considérés comme des défibrillateurs manuels, par des non-médecins.

Le décret de mars 1998 fixant "les catégories de personnes non-médecins habilitées à utiliser un DSA"(34) et l'arrêté du 9 février 1999 "relatif à la formation des personnes non-médecins habilitées à utiliser un DSA"(35) permettent la dotation des équipes de premiers secours renforçant ainsi le troisième maillon de la chaîne de survie, en délivrant le premier choc sans la présence d'un médecin.

Les catégories de personnes non-médecins concernées sont :

- Les Infirmières Diplômées d'Etat (IDE),
- Les kinésithérapeutes,
- Les secouristes titulaires de l'Attestation de Formation Complémentaire aux Activités de Premiers Secours Avec Matériel (AFCPSAM),
- Les secouristes titulaires du CFAPSE,
- Les ambulanciers titulaires du Certificat de la Capacité d'Ambulancier (CCA),
- Les manipulateurs d'électroradiologie médicale sont également autorisés à utiliser les DSA depuis le décret complémentaire de juillet 2000 (37).

En revanche, les pharmaciens, les dentistes et les sages-femmes pouvant être confrontés aux ACR dans le cadre de leur exercice, ne sont toujours pas autorisés à utiliser un DSA.

#### 5.5.2. Arrêté de février 1999

Toute personne non-médecins autorisée à utiliser un DSA est obligée de suivre une formation à l'issue de laquelle est délivrée une "Attestation de Formation à l'Utilisation du DSA" valable un an. Cette formation est définie par l'arrêté de février 1999 (35):

Les médecins sont exclus de cette formation, la compétence leur étant acquise par la circulaire de 1962 (36).

L'arrêté définit le programme et les conditions d'enseignement .

La formation initiale comporte 8 heures d'enseignement dispensées par un médecin, un infirmier, ou un kinésithérapeute et un ou plusieurs moniteurs de secourisme.

- 3 heures de notions théoriques :

- Historique de la défibrillation et expériences étrangères,
- rappel de la conduite à tenir devant un ACR,
- notion de la chaîne de survie,
- justification de la défibrillation précoce,
- description des principaux troubles du rythme,
- principes et dangers de la défibrillation.

- 5 heures de pratique :

- Présentation et description de l'appareil (entretien, utilisation, télétransmission des données),
- mises en situation sur mannequin.

L'obtention de cette attestation est conditionnée par la réussite à un examen.

Le jury de cet examen est composé d'un moniteur titulaire de l'attestation de formation à la défibrillation semi-automatique et de deux médecins, le premier appartenant au SAMU, le second appartenant soit au Service de Santé des Armées, soit au Service de Santé et de Secours Médical des sapeurs-pompiers (SSSM).

Annuellement, une liste des personnes titulaires de l'attestation est transmise au préfet.

Cette attestation doit être renouvelée tous les ans après validation d'une formation de 4 heures dont le programme est identique à celui de la formation initiale.

Cette remise à niveau s'intègre dans la Formation de Maintien des Acquis (FMA) pour les sapeurs-pompiers.

### 5.5.3. Evolution en 2001

- Arrêté de juin 2001 (38)

Cet arrêté met en place la nouvelle Formation aux Premiers Secours, validée par la délivrance de l'Attestation de Formation aux Premiers Secours (AFPS), axée sur les gestes de survie.

La formation insiste sur l'importance de l'alerte précoce et donne les nouvelles directives concernant le massage cardiaque. Le rapport MCE /ventilation pour les adultes est fixé à 15 compressions pour 2 insufflations, quelque soit le nombre de sauveteur, à un rythme de 100/ mn. Le rythme 5 /1 est conservé pour les enfants uniquement.

- Arrêté de septembre 2001 et circulaire d'octobre 2001 (39:40)

Ces deux textes, ont pour but de simplifier l'organisation des formations et des sessions d'examen afin d'augmenter le nombre de secouristes formés à l'utilisation d'un défibrillateur semi-automatique.

Ainsi, certaines modifications apparaissent :

- Pour les secouristes, l'attestation de formation à l'utilisation du DSA est incluse dans le programme de formation aux premiers secours en équipe et l'enseignement est ramené à 4 heures au lieu des 8 préalables.

Les autres catégories de personnes autorisées à utiliser un DSA sont toujours réglementées par l'arrêté de février 1999. Leur formation initiale est donc de 8 heures.

- La composition du jury est modifiée : une liste de médecins habilités est établie sans tenir compte des appartenances aux différents services. Les médecins habilités à la formation et au jury doivent maîtriser parfaitement le sujet.

La date limite de mise en conformité est fixée au 1<sup>er</sup> septembre 2002.

Après avoir montré l'intérêt des DSA et fait une présentation des lois françaises qui régissent leur utilisation, nous allons maintenant présenter la mise en application au sein de la Meurthe et Moselle.

---

## **DSA EN MEURTHE ET MOSELLE**

---



# 1. Organisation des secours

## 1.1. Le département

La Meurthe et Moselle comptait 714 000 habitants lors du dernier recensement de 1999.

Les 594 communes sont réparties sur une superficie de 5246 km<sup>2</sup>, dont 526 constituent le milieu rural.

68 communes possèdent plus de 2 000 habitants, alors que seulement 11 municipalités de plus de 10 000 habitants, regroupent 40% de la population.

Le milieu rural du département représente donc 88,5% des communes mais seulement 22,5% de la population.

## 1.2. Le SAMU, Centre 15

Le centre 15 de Meurthe et Moselle est situé à Nancy au sein de l'hôpital Central siège du SAMU. Il régule la totalité des appels du département.

Il existe un système d'interconnexion entre le Centre 15 et le CTA 18, permettant la bascule au Centre 15 pour régulation médicale des appels 18 à caractère sanitaire.

## 1.3. Les SMUR (Services Mobiles d'Urgence et de Réanimation)

La médicalisation de la Meurthe et Moselle est assurée par les médecins du SAMU 54 repartis sur 6 sites différents : Briey, Longwy, Lunéville, Nancy, Pont à Mousson et Toul.

On compte 8 Véhicules Radio Médicalisés (VRM) la journée et 7 la nuit sur la totalité du département, (Nancy : 3 le jour, 2 la nuit).

Le délai maximal de médicalisation est de 30 min en théorie pour chaque secteur.

## 1.4. Les moyens sanitaires du SDIS 54

Le SDIS dispose quotidiennement de 49 VSAB répartis :

Dans 7 Centres de Secours Principaux (CSP) : 20 VSAB

Dans 20 Centres de Secours (CS) : 25 VSAB

Dans 4 Centres de Première Intervention (CPI) : 4 VSAB

De plus, 31 CPI disposent dans leur véhicule Fourgon d'Intervention Léger (FIL), de matériel de secourisme. Ils peuvent ainsi intervenir avant l'arrivée du VSAB du secteur.

Sur tout appel dans lequel l'opérateur du CTA détecte une détresse vitale, un VSAB ou au besoin un FIL est engagé dans le cadre du « prompt secours ».

## 2. La période 1994-1999 : Attente des décrets

En 1994, l'Académie Nationale de Médecine a autorisé le SDIS 54 et le SAMU 54 à acquérir 2 DSA.

Ces deux appareils ont été mis en place au sein de deux centres de secours : Neuves-Maisons zone semi-rurale et Tomblaine zone urbaine.

Les résultats des deux premières années ont été présentés à Lyon fin 1995, lors du congrès cité précédemment.

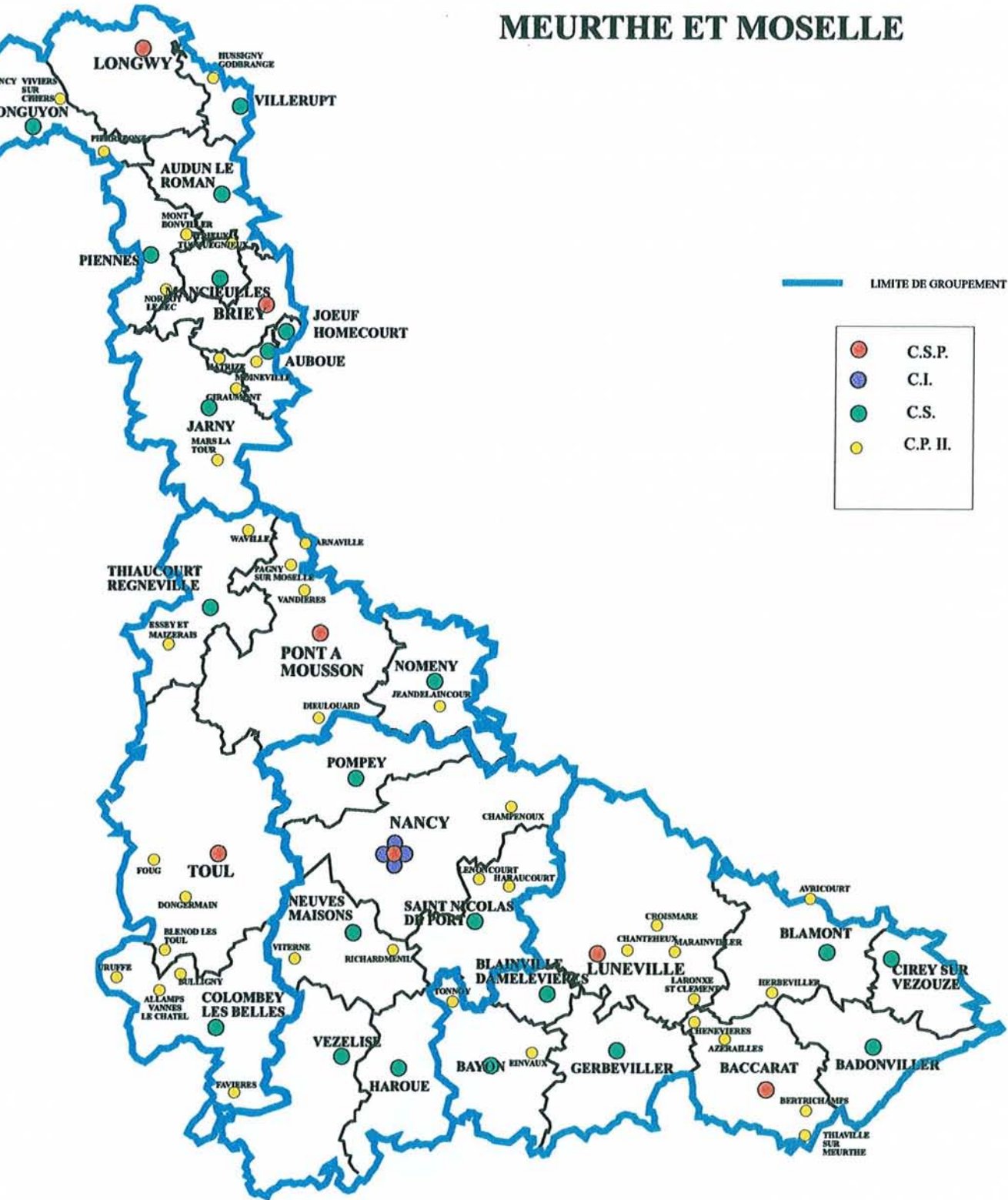
Les résultats révèlent un taux initial de FV de 46% dont 20% sont hospitalisées. 2 de ces patients étaient vivants à la fin de l'étude soit 10%.

Les délais moyens d'intervention sont de 5mn 35 s

Durant ces 2 années, aucun problème technique n'est recensé.

L'optimisme instauré par les conclusions du congrès de Lyon, a conduit le directeur du Service Départemental d'Incendie et de Secours et le Professeur LARCAN directeur du SAMU 54, à acquérir 2 DSA supplémentaires, positionnés à Haroué et Pompey, et à réfléchir sur un programme d'équipement en DSA des moyens de secours sapeurs-pompiers.

# MEURTHE ET MOSELLE



En mars 1998, J.C BRETON présentait une thèse proposant un projet d'équipement des VSAB et de formation des sapeurs-pompiers de Meurthe-et-Moselle sur une durée de trois ans, anticipant la parution du décret du 27 mars 1998 (41).

Ce projet chiffrait les dépenses en terme de formation et d'investissement du matériel. Il fut accepté et mis en œuvre dès 1999.

Ce projet proposait :

- un programme de formation des secouristes,
- un cahier des charges pour l'acquisition de matériel de formation et du matériel opérationnel,
- un plan d'équipement par secteur permettant de couvrir le plus rapidement possible le plus grand nombre d'habitant.

### **3. La période 1999-2002 : Réalisation du projet d'équipement**

#### **3.1. Objectifs**

Le but sur trois années était d'équiper les 50 VSAB et les 12 FIL éloignés des VSAB, et de former les 1200 sapeurs-pompiers de Meurthe et Moselle participant aux activités des secours à personnes, selon le plan proposé en 1998.

Le premier dilemme de l'équipe chargée du projet fut de choisir le DSA « idéal ».

#### **3.2. Choix du matériel**

Avant de présenter le choix de la Meurthe et Moselle, nous allons décrire les appareils existants et leurs particularités.

### 3.2.1. Caractéristiques des appareils

#### ○ Aspects généraux :

Ces appareils ont été améliorés ces dernières années.

Les améliorations apportées permettent d'obtenir des appareils plus sûrs, plus faciles d'utilisation, plus légers (environ 2 kilos), moins encombrants.

Chaque appareil comprend au minimum :

- un boîtier,
- une alimentation électrique par piles ou batteries,
- un écran à cristaux liquides avec message écrit,
- une paire d'électrodes,
- un haut-parleur pour les messages vocaux,
- un logiciel analysant les rythmes cardiaques,
- un dispositif de stockage des données permettant un archivage centralisé.

Sont considérés comme rythmes chocables par les DSA:

**- Les FV de plus de 200 mV d'amplitude** : seuil limite en deçà duquel l'analyse ne se fait plus, afin d'éviter les risques d'erreurs dues aux parasites et aux bruits de fond.

**- Les Tachycardies Ventriculaires (TV) > à 180/min**

#### ○ Les écrans :

Les premiers appareils étaient équipés d'un écran présentant le tracé E.C.G. à l'utilisateur.

Cette option pouvant au départ s'avérer séduisante révéla vite sa dangerosité pour des non-médecins.

Les secouristes pouvaient en effet être tenté d'interpréter les tracés de façon empirique et de négliger alors les gestes de survie :

Par exemple : pas de prise de pouls et pas de MCE chez une victime en dissociation électromécanique sous prétexte qu'il existe un tracé sur l'écran. Pour eux, un tracé électrique imposait une efficacité hémodynamique.

A ce jour, toutes les recommandations préconisent l'absence de tracé ECG à l'écran.

○ Les ondes électriques de défibrillation :

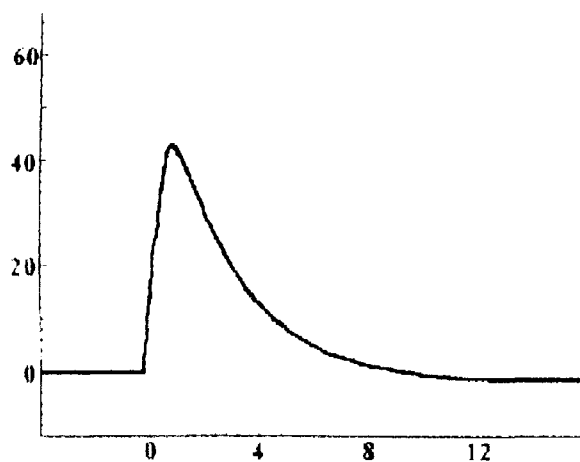
Il existe deux types d'ondes :

- Les ondes monophasiques :

Impulsions électriques, pour lesquelles le courant ne circule que dans un sens.

Ces ondes sont celles utilisées par les défibrillateurs manuels et par les DSA de première génération.

Courant (A)

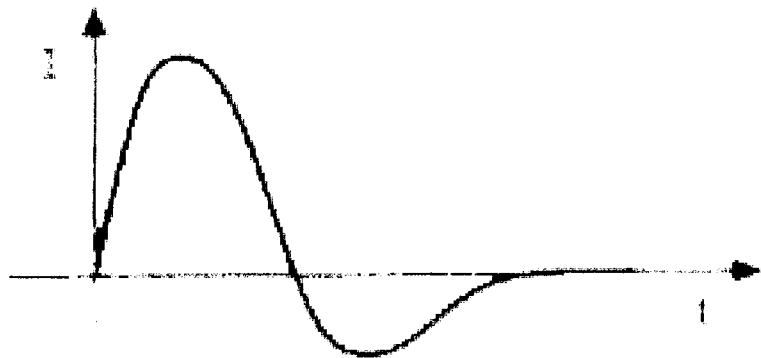


Impulsions monophasiques utilisées en défibrillation trans-thoracique.

- Les ondes biphasiques :

Les ondes biphasiques permettent d'obtenir, en deux ondes successives de sens contraires, la quasi-totalité des cellules en période réfractaire prolongées protégeant alors le cœur contre une éventuelle récurrence de la fibrillation.

Utilisées depuis longtemps dans les défibrillateurs implantables, elles ont fait leur apparition dans les défibrillateurs externes trans-thoraciques depuis quelques années seulement. Elles apparaissent aujourd'hui dans certains défibrillateurs manuels.



Impulsions biphasiques.

En 2000, l'AHA et ERC recommandaient l'utilisation des ondes biphasiques (42), pour les avantages suivants :

- L'efficacité des ondes biphasique est égale voire supérieure à celles des ondes monophasiques (10).

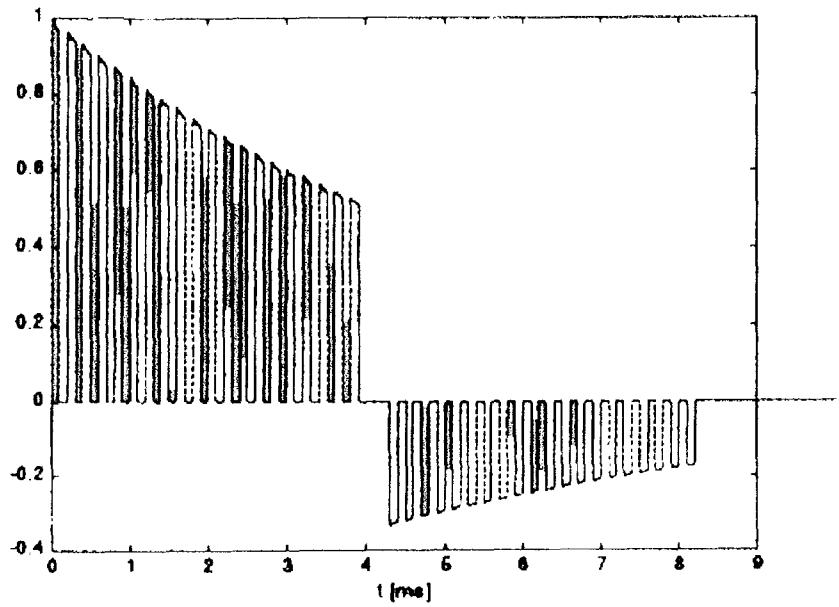
- Les ondes biphasiques s'adaptent à l'impédance trans-thoracique du patient.(42).
- S'il n'y a pas d'amélioration du taux de survie, on relève moins d'effets délétères sur le fonctionnement myocardique et moins de troubles secondaires de la repolarisation, l'énergie nécessaire à la défibrillation étant plus basse pour les appareils biphasiques(42-44).
- L'utilisation d'ondes biphasiques donne une meilleure protection cérébrale (43).
- Une énergie de 200 J pour les appareils biphasiques, apporte un résultat supérieur aux appareils monophasiques de même énergie, mais aucune différence n'est constatée sur le plan hémodynamique (45).

- Nouvelles ondes biphasiques :

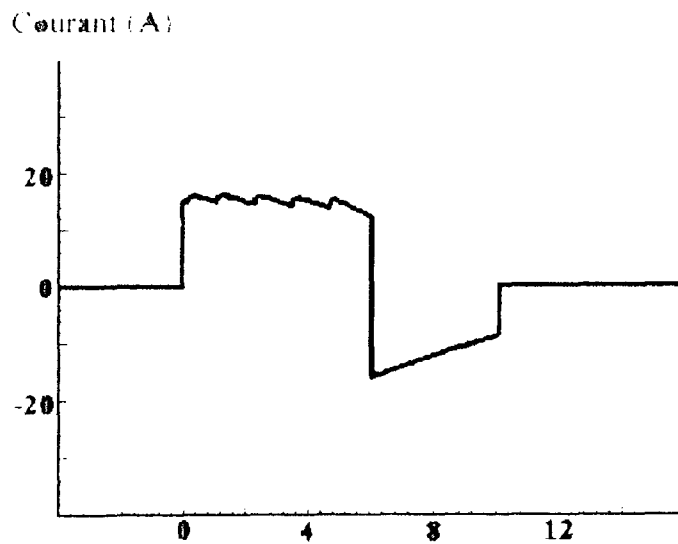
Actuellement, se développent de nouvelles formes d'impulsions biphasiques. Celles-ci ont pour objectifs une plus grande efficacité avec le minimum d'énergie (jusqu'à 60 % en moins).

- Les ondes pulsées :(42)  
Il s'agit de deux impulsions d'une durée de 4 ms, de polarités opposées découpées à fréquence élevée. Cette onde s'adapte à l'impédance thoracique de chaque patient.





- Les ondes rectilignes (46):  
 Cette impulsion comporte un première phase de courant stable de 6 ms suivie d'une onde exponentielle tronquée de 4ms.



○ Efficacité et performance des DSA.

Mac DONALD a réalisé une étude publiée en septembre 2001, qui révèle une sensibilité des DSA de 81% pour une spécificité de 99,9% (47).

Les erreurs enregistrées étaient dans 54 % des cas dues à l'opérateur. En particulier :

- Demande d'analyse pendant la RCP,
- Victime touchée pendant l'analyse ,
- Pas de délivrance du choc par l'opérateur alors que celui-ci est recommandé par l'appareil.

Il s'agit donc d'un appareil fiable dont la sensibilité peut être encore améliorée en diminuant le nombre d'erreurs humaines.

Pour cela lors des formations, il faut insister sur la technique d'utilisation de l'appareil et éventuellement envisager de majorer les indications écrites et les ordres pré-enregistrés (9).

○ Principe d'utilisation d'un DSA :

En 1998 paraît le guide de d'utilisation des DSA (48).

- Simplicité d'utilisation :

Bien que des erreurs, citées ci dessus, aient été signalées, la simplicité d'utilisation a été prouvé par Hans DOMANOVITS en 1998. Il montre que des secouristes non formés utilisant un DSA, donneraient d'aussi bons résultats que les personnes ayant suivi une formation (49).

D'autre part, Rob ECKER, à Washington, conclut que l'assistance téléphonique par du personnel formé serait suffisante pour délivrer un choc (50).

- Mode d'emploi :

Quel que soit le type d'appareil, les principes d'utilisation sont identiques et respectent la même démarche.

1. Confirmer l'ACR ;
2. Respecter les contre indications : enfant de moins de 8 ans ; poids inférieur à 25 kg,
3. Connecter les électrodes au même endroit que les palettes d'un défibrillateur manuel (la première en sous claviculaire droite et la seconde en sous axillaire gauche).
4. Mettre en marche l'appareil
5. Suivre les instructions de l'appareil :
  - Faire attention de ne pas toucher le malade pendant l'analyse et lors du choc.
  - Appuyer sur analyse.
  - Si pas de pouls, RCP pendant deux minutes.
  - Délivrer le choc si celui ci est recommandé.
6. A la suite de l'intervention, télé transmettre les données qui pourront alors être analysées par un responsable.

Les précautions à prendre lors de l'utilisation sont les mêmes qu'avec un défibrillateur manuel.

1. Etre dans un endroit sec.
2. Utilisation possible dans un véhicule seulement à l'arrêt.
3. Faire attention aux milieux explosifs, inflammables.
4. Poser à distance d'un pace maker.

○ Utilisation chez les enfants :

Actuellement l'utilisation de DSA est interdite chez les enfants de moins de 8 ans, le logiciel de reconnaissance des rythmes n'étant pas adapté.

En effet chez les enfants, le rythme cardiaque de base est élevé (supérieur à 150 chez les nourrissons) et les impédances différents de l'adulte du fait du faible poids.

De plus, les causes d'arrêt cardiaque chez les enfants sont différentes de celles des adultes, on retrouve seulement 19% de FV chez les enfant contre 80% chez les adultes .

Cependant, début 2001, Franck CECCHIN a montré, dans le cadre d'une étude en milieu hospitalier, que l'utilisation des DSA est possible chez les enfants.

Les résultats vont au-delà des recommandations de l'AHA avec une sensibilité de 96% et une spécificité 100% (51).

Actuellement, il existe des électrodes et des modules spécifiques délivrant une énergie adaptée aux enfants.

### 3.2.2. Choix du matériel en Meurthe et Moselle

Des critères techniques et économiques ont guidé le choix du DSA devant équiper le département.

- Respect des recommandations de l'AHA ,
- Utilisation des ondes biphasiques,
- Pas de tracés ECG à l'écran,
- Alimentation par piles avec contrôle quotidien automatique d'autonomie,
- Principe de transmission simple ne nécessitant pas de manipulations complexes et d'équipement sophistiqués,
- Absence d'enregistrement de l'ambiance sonore.

C'est le PULSE-Biphasique de la société BRUKER MEDICAL-SCHILLER ou FRED qui a été sélectionné.

Il répond aux exigences du cahier des charges, respecte le protocole de l'AHA, possède une onde biphasique pulsée avec séquence croissante des énergies (130 J/130 J/180 J).

Il est dépourvu de tracé ECG à l'écran, possède des piles non rechargeables. La transmission se fait par raccordement du FRED® à un modem présent dans chaque caserne.



### 3.3. Formation du personnel

En Meurthe et Moselle, la formation se passe par groupe de 12 stagiaires maximum.

L'équipe pédagogique se compose d'un médecin et d'un infirmier pour le groupe et d'un moniteur pour 6 personnes.

Le matériel servant à la formation comprend 2 DSA identiques aux DSA opérationnels et 2 mannequins défibrillables.

La formation se termine par le passage d'un examen dont la réussite conditionne l'obtention de l'attestation de formation à l'utilisation des DSA.

Les candidats passent à tour de rôle avec mise en situation et l'équipe pédagogique assure le jury de l'examen.

En conclusion, dès la fin de l'année 2000, le SDIS de Meurthe et Moselle dispose de 30 DSA, d'une équipe pédagogique de formation comprenant médecins, infirmiers, moniteurs de secourisme et d'un document pédagogique de formation.

La formation des sapeurs-pompiers et la dotation des VSAB débute en décembre 2000.

La troisième partie de ce travail est consacrée à la présentation des éléments du bilan de la première année d'utilisation.

---

**BILAN DE LA PREMIÈRE ANNÉE D'UTILISATION  
DU DSA**

---



## **1. Notion de la « défibrillation efficace »**

Pour la compréhension de ce travail il est nécessaire de définir la notion d'une « défibrillation dite efficace » .

Nous avons adopté la définition de Bradford. E. GLINER et de Roger D. WHITE :  
« Tout tracé analysé 5 secondes après la délivrance d'un choc, différent d'une FV est considéré comme le résultat d'une défibrillation efficace, qu'il s'agisse d'une asystolie ou d'un rythme organisé. (10;52). »

Cette définition de scientifiques spécialisés dans l'étude des courants de défibrillation, peut surprendre le clinicien pour qui seul un rythme sinusal est le résultat d'une défibrillation efficace.

## **2. Objectifs**

Ce travail doit permettre de faire le bilan complet après une année d'utilisation du DSA en meurthe-et-Moselle. Pour cela, nous avons retenu différents objectifs.

Tout d'abord, nous allons recenser et analyser les problèmes matériels ou humains rencontrés par les secouristes au cours des différentes interventions avec un DSA.

Puis, nous vérifierons si le programme de formation est adapté aux situations rencontrées sur le terrain pour y apporter des modifications si nécessaire.

Enfin, dans un dernier temps, nous analyserons les performances des DSA à choquer les rythmes dit chocables et nous comparerons les taux de survie des victimes d'ACR aux données actuelles.

### 3. Méthode

#### 3.1. Période analysée

Nous avons retenu, pour ce travail, la première année d'implantation des DSA en Meurthe et Moselle.

Cette période s'étend du 1<sup>er</sup> février 2001 au 31 janvier 2002.

Durant cette période, le nombre de DSA mis en service et le nombre de sapeurs pompiers formés ont régulièrement augmenté.

En avril 2001, les DSA monophasiques installés dans l'attente de l'homologation des DSA biphasiques ont été remplacés par les DSA biphasiques définitifs.

Au 31 janvier 2002, on comptait :

- 40 VSAB équipés sur 49.
- 1100 sapeurs-pompiers formés sur 2201.

#### 3.2. Population concernée

Il s'agit de la population de la Meurthe et Moselle soit 714 000 habitants.

Dans ce département, les services de secours interviennent en moyenne 600 fois par an pour des arrêts cardio-respiratoires avec gestes de réanimation cardio-pulmonaire débutés.

#### 3.3. Organismes concernés

Nous avons été amenés à faire appel à plusieurs organismes afin de réaliser une collecte exhaustive des données.

Les différents acteurs de la chaîne de survie ont été concernés.

Nous avons sollicité le SDIS 54, le SAMU 54, les Services d'Accueil des Urgences (S.A.U) et les Unités de Proximité d'Accueil de Traitement et d'Orientation des Urgences (UPATOU) du département, les services de réanimation et de cardiologie du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) et les médecins traitants des patients survivants.

### 3.4. Méthode de recueil de données

#### 3.4.1. Sélection des interventions

Toutes les interventions au cours desquelles, le DSA a été utilisé soit d'emblée, soit durant l'intervention, ou encore pendant le transport, ont été retenues quelle que soit la cause de l'ACR .

#### 3.4.2. Données recueillies pour chaque intervention

La collecte de données s'effectue sur différents documents médicaux recueillis au sein des différents organismes cités ci-dessus.

- La fiche informatique de régulation du Centre 15 fournit :
  - Des données patient :
    - Nom
    - Sexe
    - Age
    - Histoire de la maladie
    - Principaux antécédents
    - Lieu d'hospitalisation

- Des données administratives :
  - Heure d'appel
  - Heure de début de médicalisation (heure d'arrivée du VRM sur les lieux)

- La fiche du CTA 18 fournit :

Certaines données patients si celles-ci manquent sur la fiche du SAMU (nom, âge, sexe, destination).

- Le document enregistré par le DSA et archivé par le logiciel SAED report fournit :

- Heure de pose du DSA
- Tracé initial
- Heure du 1<sup>er</sup> choc
- Nombre de chocs et énergie utilisée
- Tracés après les chocs
- Heure d'arrêt du DSA

- La fiche d'intervention SMUR fournit :

- Déroulement de la médicalisation
- Heure d'arrivée des VRM sur les lieux
- Drogues utilisées
- Durée de la réanimation
- Destination

- Le dossier des urgences fournit :

- Devenir du patient
- Lieu d'hospitalisation.

- Le compte rendu de sortie des patients survivants fournit :
  - Causes de l'ACR
  - Devenir du patient
  - Nom du médecin traitant
  
- Le dossier du médecin traitant fournit :
  - Devenir du patient à 6 mois et à 1 an
  - Existence de séquelles.

### 3.4.3. Recueil des incidents et du ressenti des secouristes

Les problèmes matériels et techniques rencontrés par les secouristes sont recensés à l'aide des fiches de procédures de signalement d'incidents.

Le ressenti et le vécu des secouristes lors d'une intervention, sont recueillis oralement, soit en début de session de formation continue débutant par un tour de table sur les expériences vécues, soit lors de conversations en dehors des interventions.

Devant l'homogénéité des éléments collectés, nous n'avons pas réalisé de questionnaire écrit.

### 3.4.4. Avis de spécialistes

Nous avons fait appel à un cardiologue pour l'interprétation d'un tracé. Celui-ci inscrivait de façon intermittente : une torsade de pointe, un flutter ventriculaire et une Tachycardie Ventriculaire (TV) à 300/min. Le DSA a proposé des chocs au moment de la TV.

A deux reprises nous avons également demandé l'avis de l'ingénieur de la firme BRUCKER afin d'analyser les réactions du DSA en fonction du rythme observé.

### 3.5. Difficultés rencontrées et limites de l'étude

#### 3.5.1. Difficultés rencontrées

- Difficultés liées à la collecte des horaires :

Lors de l'exploitation des résultats, nous nous sommes heurtés à la difficulté de calcul des différents délais.

Ce calcul est souvent rendu impossible du fait de l'incohérence des horaires récupérés.

- Les horloges des DSA, du SAMU et du SDIS ne sont pas synchronisées. Par exemple, on peut retrouver un horaire de pose du DSA antérieur à celui de l'appel au SAMU ou encore un délai entre l'appel et la pose du DSA allant jusqu'à 45 min.

- Il faut régler manuellement l'horloge des DSA lors des changements d'heure d'été ou d'hiver ce qui n'est pas toujours fait immédiatement.

L'heure d'arrivée des VRM sur les lieux, qui dans notre travail correspond au début de la médicalisation, est parfois inconnue.

Néanmoins, pour corriger certaines données incohérentes, nous avons réalisé une estimation des horaires pour calculer le délai d'intervention, (heure d'appel- heure de pose du DSA), le délai de médicalisation, (heure de l'appel- heure

d'arrivée de la VRM), en fonction du lieu d'intervention et des distances à parcourir pour s'y rendre.

- Difficultés liées aux données manquantes:

Dans quelques cas, le manque de données nous a empêché d'exploiter correctement certains critères tels que l'âge, le sexe, le tracé initial ECG , les antécédents, le nom du médecin traitant.

Pour certaines, nous avons pu pallier ce manque en faisant des recherches au sein des différents organismes, mais pour d'autre, le manque de données nous a obligé à exclure ces cas.

### 3.5.2. Limites de l'étude

Afin d'obtenir des données homogènes et comparables statistiquement avec d'autres travaux, il aurait fallut réaliser une grille de recueil de données précises selon les critères d'UTSTEIN et donc pour cela faire une étude prospective.

Notre travail comportant peu de cas, et nos objectifs principaux n'étant pas de faire une étude de l'ACR, nous n'avons pas suivi ces recommandations.

## **4. Présentation des résultats**

Dans un premier temps, nous allons présenter le bilan scientifique de ces interventions, puis nous nous intéresserons aux incidents et problèmes divers signalés.

Durant la période étudiée, 227 interventions utilisant un DSA, ont été recensées.

## 4.1. Interventions exclues de l'étude

Parmi ces cas, 18 ont été exclues pour les raisons suivantes :

### 4.1.1. Problèmes techniques : 2 cas

- Problème lié à l'interférence du courant SNCF lors d'une intervention sur voie ferrée: 1 cas
- Problème de « défauts d'électrodes » ayant empêché toute analyse : 1 cas

Ces deux cas seront développés lors de la présentation des incidents techniques.

### 4.1.2 Mise en place alors que l'ACR n'était pas prouvé : 5 cas

A 5 reprises, on note une pose de DSA alors qu'il existait un rythme régulier vu sur les enregistrements et qu'aucun massage cardiaque externe (MCE) n'est pratiqué.

Aucun élément ne nous permet d'affirmer la présence ou non d'un pouls carotidien.

Il s'agissait :

- d'une tentative de suicide par arme à feu,
- d'un malaise vagal,
- de deux tachycardies à QRS large de 100 à 140/mn,
- d'un accident vasculaire cérébral massif.



#### 4.1.3 Interventions où l'analyse n'a pas été demandée: 2 cas

A deux reprises, alors que l'ACR est prouvé, le DSA posé, aucune demande d'analyse du rythme n'est déclenchée.

Dans un cas, il s'agissait d'un ACR secondaire, survenu 30 mn après le début de la prise en charge, en présence du médecin SMUR : informations récupérées sur la fiche de régulation. Le médecin sur place a probablement décidé de ne pas déclencher l'analyse et de poursuivre la réanimation avec un défibrillateur manuel.

#### 4.1.4. Critères ne répondant pas à la définition de « mort subite » : 3 cas

La rigidité ou lividité cadavérique sont authentifiées dès l'appel, par le médecin régulateur. Le décès étant évident, aucun SMUR n'a été engagé.

#### 4.1.5. ACR d'origine traumatique : 6 cas

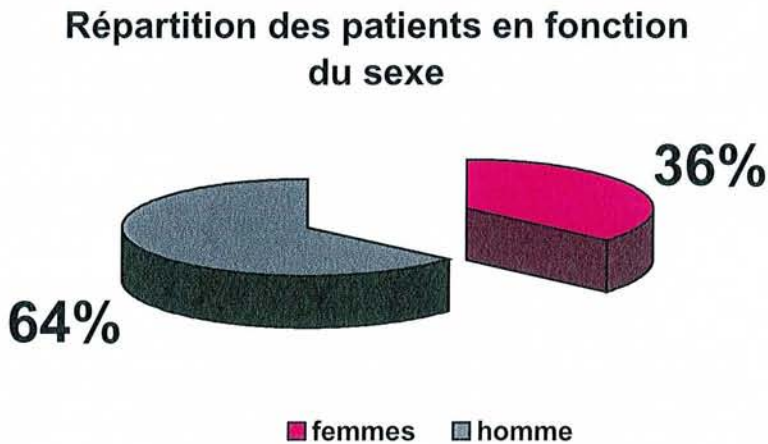
Comme dans les études menées par JOST et PETIT ou encore aux Etats-Unis, nous avons exclu ces patients victimes d'un Accident de la Voie Publique (AVP) (20 ;12;47).

Au total, nous nous intéresserons donc au devenir de **209** patients.

## 4.2. Résultats globaux des victimes d'ACR

### 4.2.1. Répartition des patients en fonction du sexe

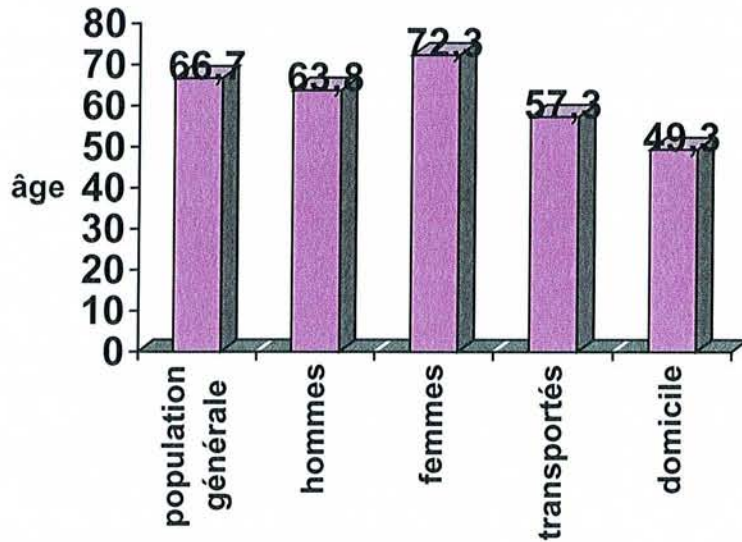
- 76 étaient des femmes soit 36%.
- 133 étaient des hommes soit 64%.



### 4.2.2. Répartition des patients en fonction des âges

- L'âge moyen pour l'ensemble de la population était de 66,7 +/- 16,9 ans (de 14 à 98 ans)
- L'âge moyen pour les femmes était de 72,3 +/- 15,1 ans (de 16 à 98 ans).
- L'âge moyen pour les hommes était de 63,8 +/- 17,1 ans (de 14 à 94 ans)
- L'âge moyen des patients transportés était de 57,3 ans +/- 16,7 ans
- L'âge moyen des patients sortis à domicile était de 49,3 ans +/- 12 ans.

## Age moyen



### 4.2.3. Gestes de survie initiés par les témoins

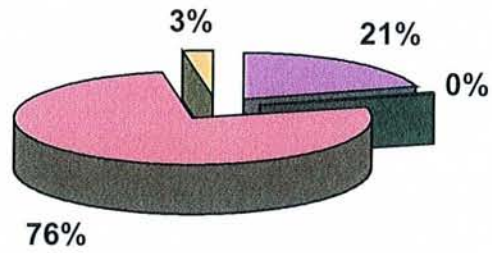
10 témoins ont pratiqué des gestes de survie en attendant l'arrivée des secours; soit seulement 4,8% des 209 témoins de ces ACR.

### 4.2.4. Rythmes initiaux enregistrés

Sur les 209 patients, on enregistre :

- 42 Fibrillations ventriculaires
- 1 Tachycardie Ventriculaire
- 159 Asystolies
- 1 Dissociation Electromécanique (DEM) identifiée par le médecin SMUR
- 6 Rythmes non chocables sans pouls

## Rythmes initiaux



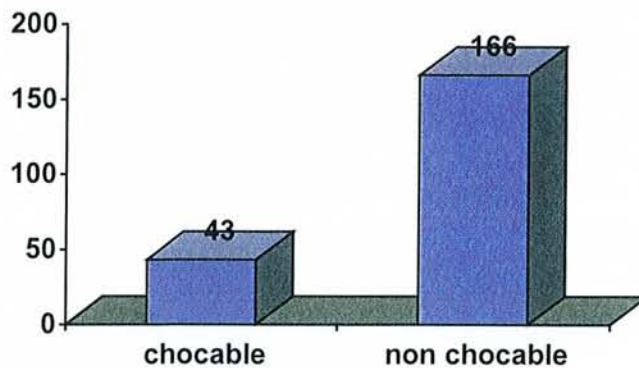
■ FV □ DEM ■ asystolie ■ rythme non chocable

Pour la suite des résultats, nous regrouperons :

- D'une part, les asystolies, les DEM, et les rythmes non chocables sans pouls sous le terme de « rythmes non chocables ».
- D'autre part, les FV et tachycardies ventriculaires sous le terme de « rythmes chocables ».

Soit initialement 43 rythmes chocables et 166 rythmes non chocables .

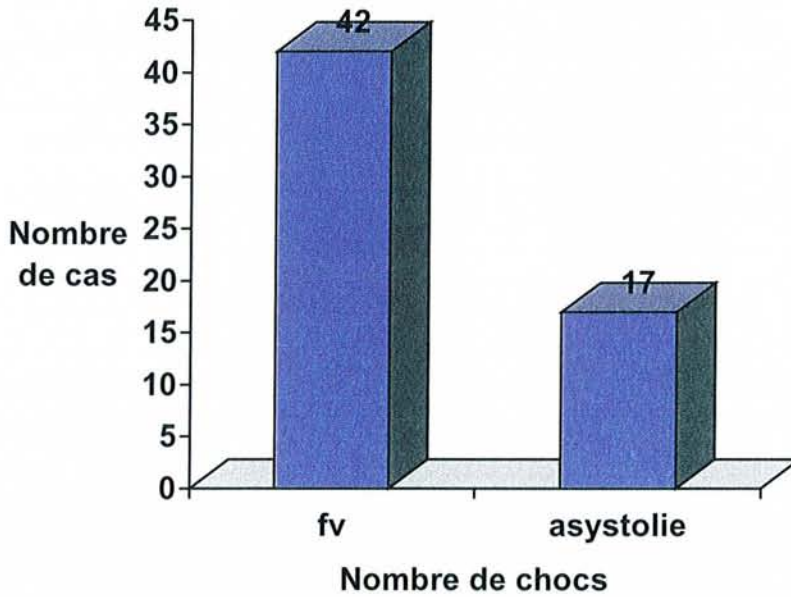
## Répartition des rythmes initiaux



#### 4.2.5. Nombres de victimes bénéficiant d'un choc électrique

58 patients sur les 209 ont été choqués.

- 42 avaient un rythme initial chocable.
- 17 avaient un rythme initial non chocable et bénéficiaient d'un choc en cours de réanimation.



#### 4.2.6. Nombres de victimes transportées et hospitalisées

Sur les 209 victimes, 25 d'entre elles soit 12%, ont été transportées vers un centre hospitalier.

- 6 sont admises aux urgences et décèdent en salle de déchocage.
- 19 sont admises en entrée directe dans un service de réanimation ou de soins intensifs.

#### 4.2.7. Nombre de patient sortis vivants de l'hôpital

8 patients sur les 209 victimes sortent vivants de l'hôpital.

Le taux de survie globale est de 3,8%.

Ce taux de survie faible peut donner l'impression que l'introduction des DSA n'apporte que peu de bénéfice dans la chaîne de survie.

Cependant rappelons que le DSA n'est actif que sur les FV ou les tachycardies supérieures à 180 /mn.

C'est pourquoi, nous allons différencier 2 groupes de patients.

Tout d'abord nous nous intéresserons au 43 patients présentant un rythme initial chocable, puis au groupe concernant les victimes dont le rythme initial n'est pas chocable.

### 4.3. Les rythmes initiaux chocables

Sur les 43 rythmes chocables, une FV n'a pas été choquée.

Pour les ingénieurs, il s'agissait d'une FV ventriculaire à petites mailles dont l'amplitude était inférieure à 200 mV, limite instaurée en-dessous de laquelle l'appareil ne recommande pas de choc, afin d'éviter la délivrance d'un choc en présence de bruit de fond. Ce patient est décédé après réanimation.

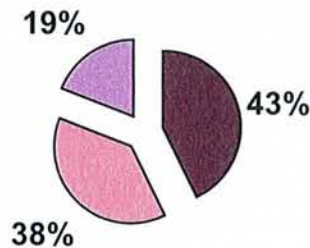
Pour le reste des calculs, nous nous intéresserons donc seulement au 42 cas de rythmes chocables restants.

### 4.3.1. Résultats portant sur la totalité des rythmes chocables

- Tracés à l'arrêt du DSA
  - 8 FV persistantes
  - 16 rythmes hémodynamiquement efficaces
  - 15 asystolies
  - 1 DEM
  - 2 tracés correspondant à des rythmes agoniques.

Ces 3 derniers groupes seront rassemblés sous le terme de rythmes non chocables

### **Tracés à l'arrêt du DSA**



■ **rythme non chocable** ■ **rythme** ■ **FV persistante**

- Devenir des patients ayant récupéré un rythme :

Ces 16 patients ont été transportés.

Seulement 14 ont été hospitalisés, les 2 autres étant décédés en salle de déchocage.

- 7 patients sont décédés durant leur hospitalisation.
- 7 sont sortis à domicile ou en centre de rééducation.

Le taux de survie des FV initiales est de 16,7%.

○ Devenir des patients ayant un rythme non chocable :

Aucun des 18 patient n'a été transporté.

○ Devenir des patients ayant une FV persistante :

Aucun des 8 patients n'a été transporté.

○ Efficacité du DSA :

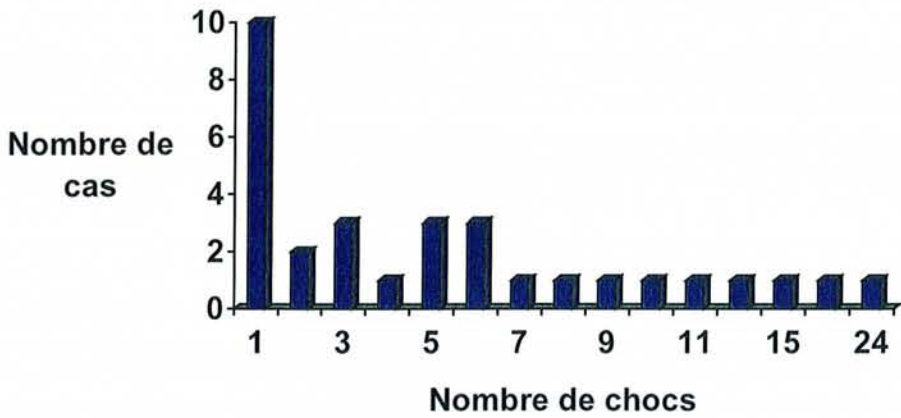
Si on retient la définition de la « défibrillation efficace », on compte 34 patients sur les 42 victimes, pour lesquels le choc a été efficace soit 81%.

- Nombre de chocs totaux nécessaires pour obtenir une défibrillation efficace :

Nous nous sommes intéressés au nombre de chocs nécessaire pour obtenir le premier tracé montrant un rythme non chocable, 5 sec après le choc reçu.



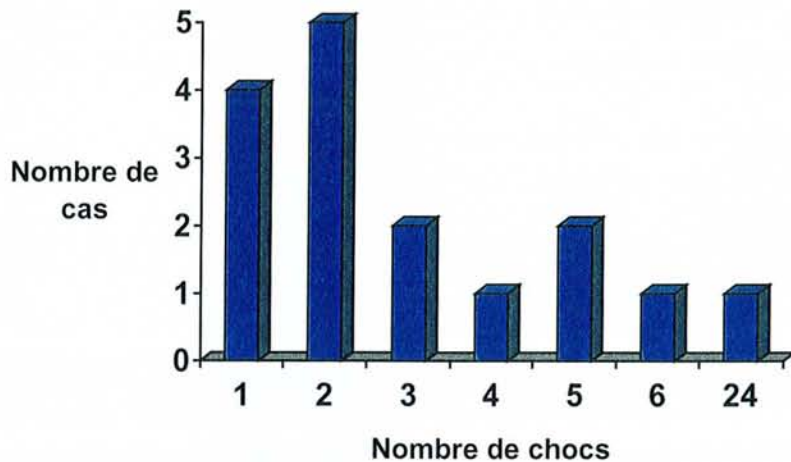
## Nombre de chocs pour une défibrillation efficace



Pour 29,7% des patients, un choc suffisait pour obtenir une défibrillation efficace.

- Nombre de chocs pour obtenir un rythme hémodynamiquement efficace :

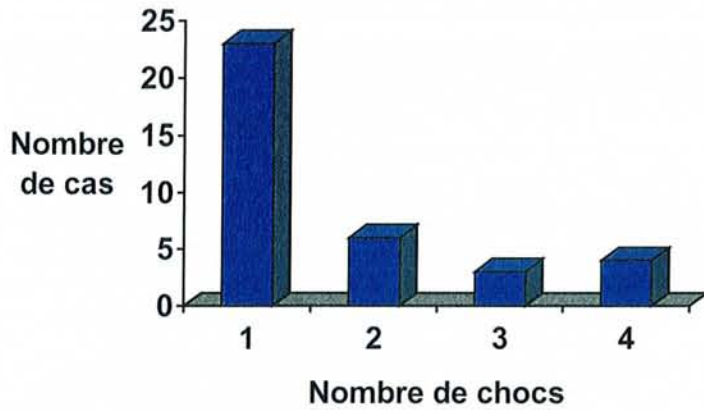
## Nombre de chocs avant rythme efficace



9 patients sur 16 retrouvaient un rythme sinusal après 2 chocs.

- Nombre de chocs pour obtenir la première défibrillation efficace :

### Nombre de chocs pour la 1<sup>ère</sup> défibrillation efficace

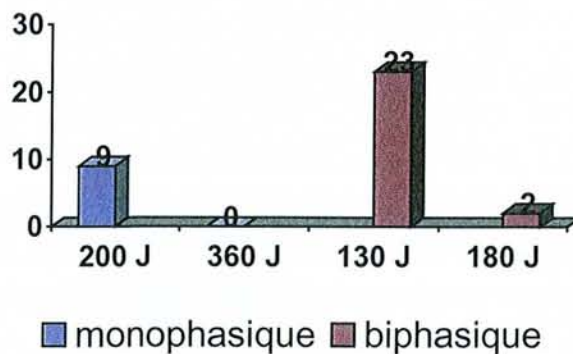


Pour 75% des patients, un choc suffisait pour obtenir la première défibrillation efficace.

- o Energie des chocs efficaces :

Energie du choc nécessaire à la 1<sup>ère</sup> défibrillation efficace en fonction des appareils monophasiques ou biphasiques.

### Energie de la 1<sup>er</sup> défibrillation efficace



Pour les DSA monophasiques, une énergie de 200 J était suffisante pour obtenir la première défibrillation efficace.  
Pour les DSA biphasiques, une énergie de 130 J était suffisante dans 92% pour obtenir la première défibrillation efficace.

#### 4.3.2. Résultats portant sur les rythmes chocables pris en charge en moins de 12 minutes

Nous avons choisi de faire un sous groupe de patients bénéficiant d'un choc moins de 12 mn après l'appel : temps calculé à partir de l'heure d'appel au Centre 15 et l'heure de pose du DSA, ceci pour différentes raisons :

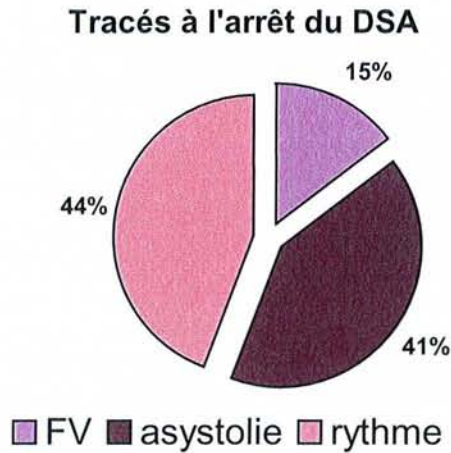
- Un ACR pris en charge au-delà de 15 mn a peu de chance de survie.
- Le Dr CANCEL, ingénieur de la société Schiller, a réalisé différents calculs en prenant comme limites 12 mn, chiffre également retenu pour une étude réalisée actuellement avec la B.S.P.P.
- Limite retrouvée dans la littérature (5)

Cependant 10 FV sur 42 non pu être retenues, les horaires n'étant pas exploitables.

Sur les 32 cas exploitables, 27 avaient un délai d'intervention inférieur à 12 mn.

○ Tracés à l'arrêt du DSA :

- 4 FV persistantes
- 11 asystolies
- 12 rythmes hémodynamiquement efficaces



○ Devenir des patients ayant récupéré un rythme efficace :

Ces 12 patients ont été transportés.

- 6 sont décédés durant leur hospitalisation.
- 6 sont sortis à domicile.

Le taux de survie des FV ayant un délai d'intervention de moins de 12 mn est de 22,2%.

○ Devenir des patients ayant une asystolie :

Aucun des 11 patients n'a été transporté.

- Devenir des patients ayant une FV persistante :

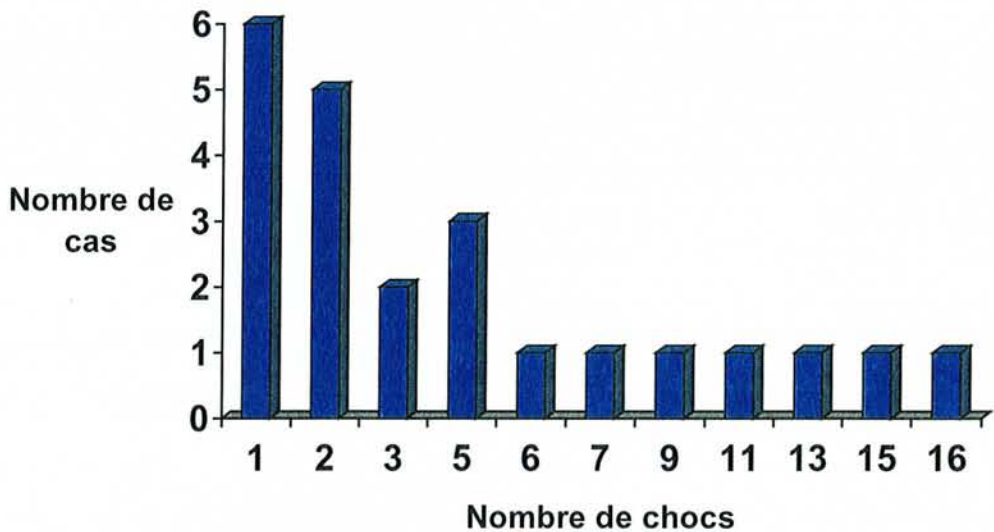
Aucun des 4 patients n'a été transporté.

- Efficacité du DSA :

Si on retient la définition de la défibrillation efficace, on comptait 23 patients ayant retrouvé un rythme non chocable soit 85,2% des victimes.

- Nombre de chocs pour obtenir une défibrillation efficace :

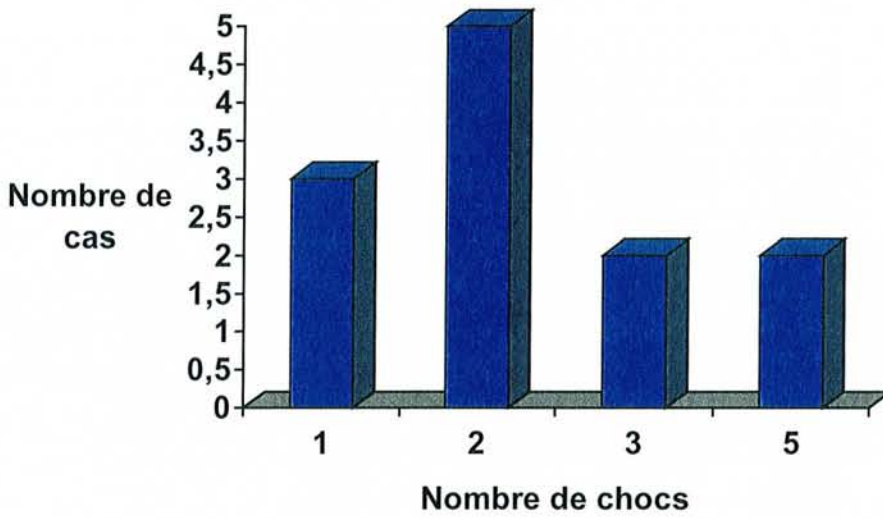
### Nombre de chocs pour une défibrillation efficace



Pour 26% des patients, un choc suffisait pour obtenir une défibrillation efficace.

- Nombre de chocs pour récupérer un rythme efficace

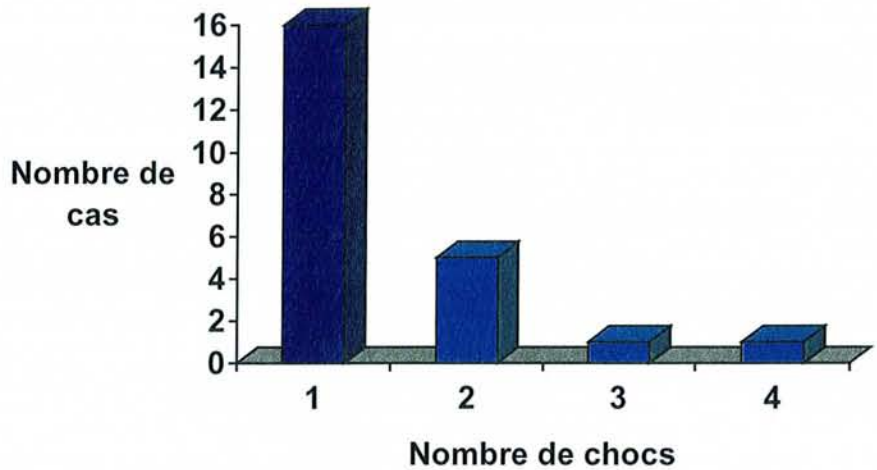
### Nombre de chocs pour obtenir un rythme



8 patients sur 11 retrouvaient un rythme sinusal après moins de 2 chocs.

- Nombre de choc pour obtenir la première défibrillation efficace :

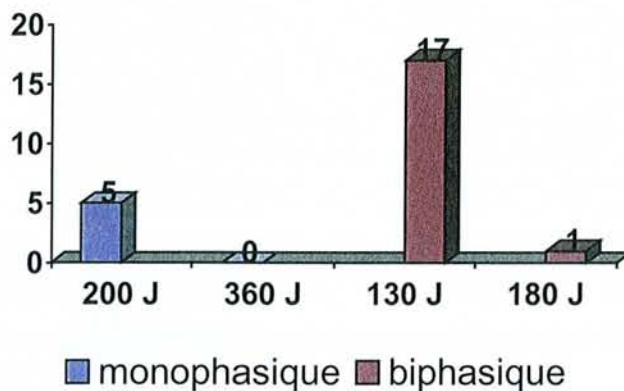
### Nombre de chocs pour la première défibrillation efficace



Pour 69,6% des patients un choc suffisait à obtenir la première défibrillation efficace.

- o Energie nécessaire pour une défibrillation efficace :

### Energie pour la première défibrillation efficace





Pour les DSA monophasiques, une énergie de 200 J était suffisante pour obtenir la première défibrillation efficace. Pour les DSA biphasiques, une énergie de 130 J était suffisante dans 94,5% pour obtenir la première défibrillation efficace.

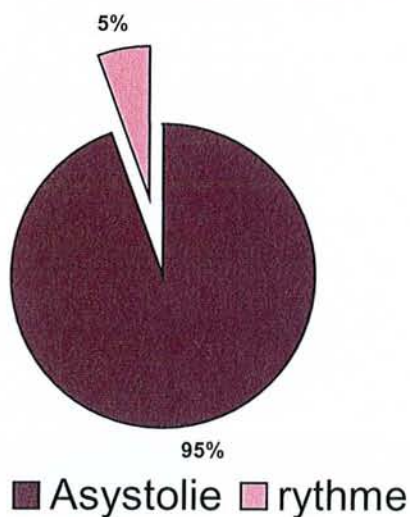
#### 4.4. Les rythmes initiaux non chocables

166 rythmes non chocables étaient retenus.

##### 4.4.1. Tracés à l'arrêt du DSA

- 9 patients ont retrouvé un rythme hémodynamiquement efficace.
- 157 patients restaient en rythme non chocable :

**Tracés à l'arrêt du DSA**





#### 4.4.2. Devenir des patients ayant récupéré un rythme

9 de ces patients ont été transportés. 2 ont été choqués en cours de réanimation après injection de drogue.

- 4 sont décédés en salle de déchocage.
- 4 sont décédés durant leur hospitalisation.
- 1 est sorti à domicile.

Le taux de survie des rythmes non chocables est de 0,6%.

#### 4.4.3. Devenir des patients présentant un rythme non chocable

15 patients ont bénéficié d'un ou plusieurs chocs au cours de la réanimation.

Aucun de ces 15 patients n'a été transportés

#### 4.4.4. Efficacité du DSA

Aucun choc n'a été délivré alors que le tracé montrait un rythme non chocable.

La spécificité est donc de 100%.

- Nombre de choc en cours de réanimation :

Ceux-ci surviennent entre 10 et 30 mn après le début de la réanimation, ce qui correspond au début de la médicalisation. Ces passages en FV sont probablement dus à l'action de drogues, telles que l'adrénaline.

## Nombre de chocs en cours de réanimation



Le nombre moyen de choc en cours de réanimation, était de 2,1 chocs.

### 4.5. Délai moyen d'intervention

Ces résultats sont donnés à titre indicatif compte tenu des difficultés pour obtenir des horaires fiables.

#### 4.5.1. Délai moyen d'intervention des sapeurs pompiers (H appel–H de pose du DSA), calculé pour 153 interventions :

- Le délai moyen était de 10,1 min  $\pm$  7,5 min.
- Le délai moyen était de 8,7 min  $\pm$  6,4 min chez les patients en FV (34 cas),
- Délai moyen était de 10,6 min  $\pm$  7,5 min chez les patients en asystolie (118 cas),
- Délai moyen était de 9,7 min  $\pm$  6,7 min pour les patients transportés (19 cas).

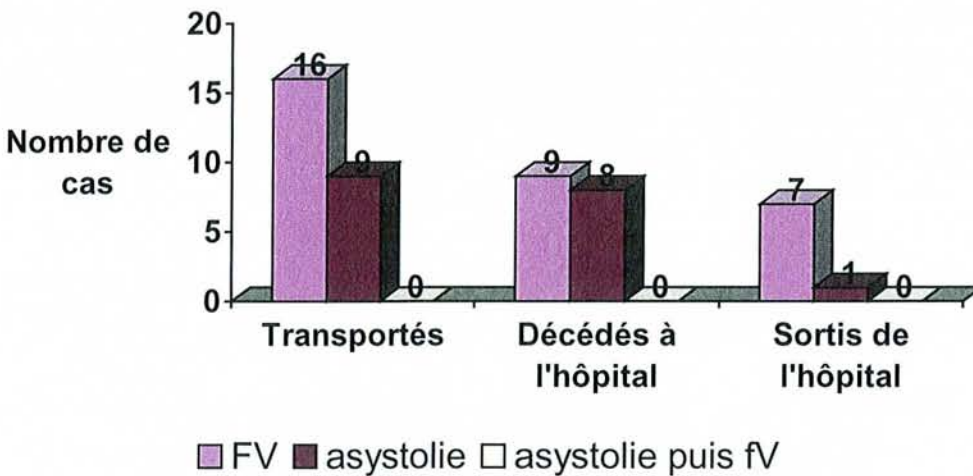
4.5.2. Délai moyen de médicalisation après la pose du DSA (H de pose-H d'arrivée du VRM), calculé pour 121 interventions :

- Le délai moyen était de 19,9 mn  $\pm$  8,5 mn.
- Le délai moyen était de 16,6 mn  $\pm$  6,7 mn pour les patients en FV (33 cas),
- Le délai moyen était de 21,2 mn  $\pm$  8,9 mn pour les asystolies (88 cas)
- Le délai moyen était de 18,0 mn  $\pm$  7,7 mn pour les patients transportés (19 cas).

## 4.6. Bilan

### 4.6.1. Devenir des patients transportés

#### Survie selon le rythme initial



Soit une survie de : 3,8% pour la totalité des ACR  
16,3% pour les patients en FV,  
22,2% pour les FV choquées avant 12 min,  
0,6% pour les patients en asystolie.

A noter que pour les patients décédés durant leur hospitalisation,

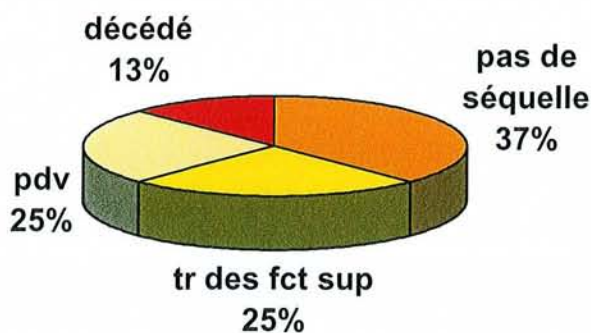
- 6 sont morts au déchocage.
- 1 a refusé l'implantation d'un défibrillateur et est décédé au 22<sup>ème</sup> jour d'un trouble du rythme.

La durée moyenne d'hospitalisation pour les patients décédés, était de 6,5 jours +/- 6 jours contre 18,9 jours +/- 19 jours pour les patients sortis de l'hôpital.

#### 4.6.2. Etat neurologique de ces patients à 1 an

- o 2 patients perdus de vue(médecin traitant inconnu).
- o 3 patients vivants à domicile sans séquelle avec reprise de leurs activités antérieures.
- o 2 patients présentant des troubles des fonctions supérieures.
- o 1 patient décédé 6 mois après sa sortie (patient porteur d'un cancer bronchique dont le tracé initial était une asystolie).

#### Devenir à 1 an



■ pas de séquelle ■ tr des fct sup ■ pdv ■ décédé

## 5. Incidents et problèmes rencontrés

### 5.1. Problèmes matériels

#### 5.1.1. Piles

A plusieurs reprises des incidents liés aux piles ont été signalés.

- Lors de l'analyse des tracés transmis, nous avons recensé 5 mises en marche du DSA pour des durées de 2 à 5 heures alors qu'aucune intervention n'avait lieu.

Toute mise en marche par ignorance ou par malveillance ayant été écartée, nous avons remarqué que la sensibilité du bouton marche/arrêt autorise la mise en route intempestive des DSA, en particulier lors du rangement du DSA dans le VSAB.

Ceci peut entraîner, si l'on n'y prend garde, le déchargement complet de la pile, l'appareil pouvant rester en fonction un temps indéterminé.

Le DSA est alors hors d'usage pour les interventions suivantes.

- Pour une intervention, l'alarme « batterie faible » s'est déclenchée, interdisant la charge et la délivrance du choc. La RCP était poursuivie, mais il fallut attendre l'arrivée du médecin pour que celui-ci utilise un défibrillateur manuel et prodigue éventuellement des chocs. La pile était neuve et il n'y avait malheureusement pas de pile de secours suite à une rupture de stock chez le fabricant.

### 5.1.2. Electrodes

Il nous a été signalé que le sachet de protection des électrodes suite à un changement de présentation se détériorait facilement. Celles-ci étaient alors inutilisables, le risque de brûlures étant accentué par le dessèchement des pastilles. Aucune intervention n'a souffert de ce problème.

L'alarme « défaut d'électrode » se déclenchait très fréquemment empêchant la poursuite de l'analyse, malgré le bon positionnement des électrodes.

### 5.1.3. Transmissions

Lors de notre recueil de données, la manipulation fréquente du logiciel nous a permis de révéler plusieurs anomalies au niveau de la transmission ou des fichiers.

- Problèmes de transmissions :

Certaines interventions nous parvenaient en double exemplaire alors qu'elles n'étaient transmises qu'une seule fois par les sapeurs-pompiers.

Autre problème plus ennuyant, celui-ci pour la recherche d'intervention, lorsque sur un même fichier étaient transmises deux voir trois interventions différentes et que seule la première était archivée.

Dans quelques cas également, les pannes survenaient en cours de télétransmission. Soit lorsque celle-ci n'aboutissait pas et aucun tracé ne nous parvenait, soit

encore, lorsque les données s'effaçaient en cours d'archivage après une transmission correcte.

o Problèmes de convivialité du logiciel d'exploitation:

Le logiciel ne présente pas les interventions par ordres chronologiques obligeant à une gymnastique complexe pour trouver un dossier lorsque l'on ne dispose pas du jour exact de l'intervention en particulier pour celles ayant lieu avant minuit. En effet la date d'intervention n'est pas la date de mise en marche du DSA.

5.1.4. Interférence avec d'autres appareils

Lors d'une intervention en présence du médecin SMUR, un DSA et un défibrillateur manuel, type DEFIGARD 2002, étaient connectés sur le patient de façon simultanée.

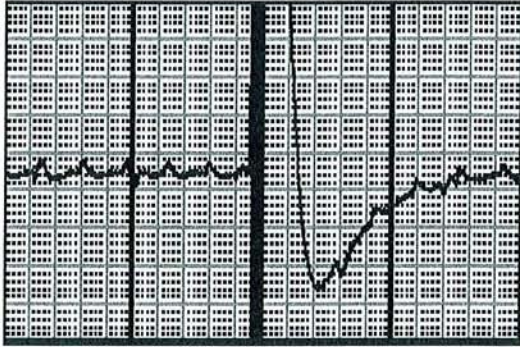
Une divergence existait entre le résultat de l'analyse du DSA et le tracé visible sur l'écran du défibrillateur manuel : le DSA proposait des chocs alors que le tracé du DEFIGARD montrait une asystolie.

Le médecin SMUR a fait confiance au DSA et a délivré plusieurs des chocs recommandés. Mais le doute persistant, il a demandé à voir les enregistrements des tracés.

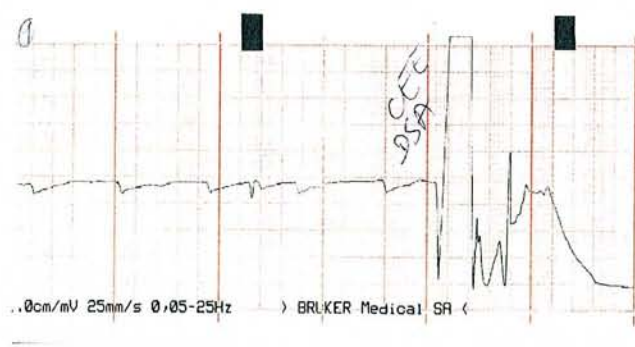
La visualisation de ces tracés, révélait une FV à petite mailles justifiant les chocs recommandés par l'appareil.



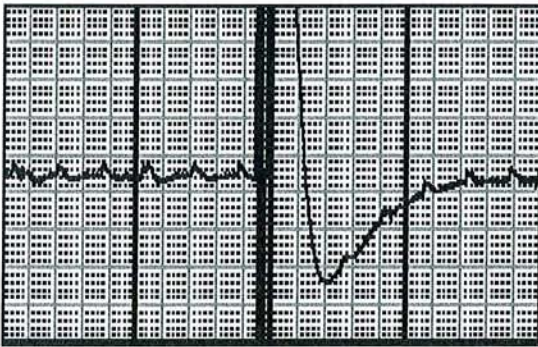
Tracé DSA 17h47



Tracé DEFIGARD



Tracé DSA 17h53



Tracé DEFIGARD



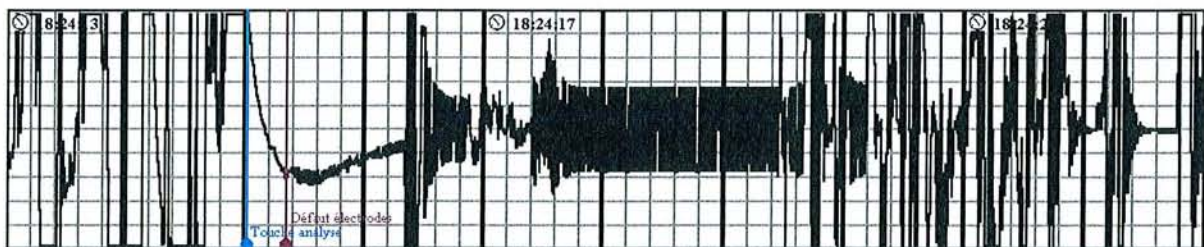
### 5.1.5. Interférence avec du courant SNCF

Lors d'une intervention dans un train de voyageur, le DSA a proposé un choc qui n'a pas été délivré. En effet, malgré les informations données au cours de la formation, l'équipage du VSAB n'a pas osé délivrer le choc et à préférer installer la victime sur le quai. A ce moment le patient était toujours en FV, mais le DSA refusait la délivrance des chocs. Ceux-ci ont été délivrés à l'arrivée du médecin SMUR par un défibrillateur manuel.



Une possible perturbation de l'analyse par les caténaires a été évoquée.

En effet lorsque à la lecture du tracé transmis, nous avons pu voir le signal du courant SNCF pendant toute la durée de fonctionnement du DSA.



## 5.2. Problèmes humains

Une fois seulement durant la période de notre travail, un incident avec un médecin traitant nous a été rapporté.

Ce médecin ayant refusé la mise en place par les sapeurs-pompiers du DSA alors que l'ACR était confirmé.

Cependant, à aucun moment nous n'avons rencontré de cas similaires avec les familles des victimes, ou les témoins.

Par contre certains problèmes de vécu au niveau des secouristes étaient à noter.

En effet, ceux ci se sont trouvés désemparés, quand le médecin régulateur leurs a demandé d'arrêter la réanimation en cours au vu du bilan transmis et des analyses DSA, sans présence d'un médecin. Le fait de se retrouver seuls pour annoncer le décès à la famille étant perturbant.

D'autre part, nous avons ressenti une certaine amertume quand devant des pannes répétées dues aux électrodes ou aux piles, les sapeurs-pompiers n'ont pu utiliser le DSA.

La présentation de ces résultats avec un taux de survie pour les FV choquées avant 12 min de 22,2%, l'évocation des problèmes rencontrés, appellent un certain nombre de commentaires pour apprécier le retentissement de l'introduction des DSA sur la prise en charge de l'ACR pré-hospitalier en Meurthe et Moselle.

---

## **ANALYSE DU BILAN**

---

# 1. Problèmes et incidents

Un des premiers objectifs de cette discussion est de trouver une origine aux problèmes matériels et humains rencontrés et de proposer des solutions afin de garantir une prise en charge optimale des victimes d'ACR en pré-hospitalier.

## 1.1. Problèmes humains

### 1.1.1. Problèmes de communication

- Avec la famille :

Aucune réflexion, ni refus d'utilisation des DSA, n'a été relevé au cours de notre étude.

Les témoins et les familles font globalement confiance aux secouristes et ne mettent en cause ni les gestes qu'ils effectuent, ni le matériel qu'ils utilisent.

Avant la diffusion de ces appareils, une campagne d'information a été réalisée avec des reportages télévisés, des articles de presse, des journées de présentation incluant des démonstrations publiques sous l'égide de la Fédération Française de Cardiologie. Ceci afin que le public comprenne l'importance de la chaîne de survie et l'initie le plus vite possible.

Nous n'avons pas recherché dans notre travail, une connaissance éventuelle du DSA par les personnes sur les lieux. Nous ne pouvons donc pas affirmer que cette campagne les ait sensibilisées.

Nous ne notons aucune « perte de chances » liée à une méconnaissance de cet appareil (étonnant lorsqu'il se met à donner des ordres), par la famille ou les témoins. .

o Avec les médecins sur les lieux :

La compétence leur étant acquise, les médecins ne sont pas spécialement formés à l'utilisation d'un DSA.

Cependant, le refus d'un médecin traitant de l'emploi d'un DSA par les secouristes, nous montre une probable méconnaissance du rôle de cet appareil dans la chaîne de survie.

Aussi, une formation même minime semble nécessaire, afin de pouvoir remédier à cette lacune et de pouvoir ainsi replacer le médecin généraliste au sein de la chaîne de survie (53).

Ceci pourrait éventuellement être le thème d'une soirée de Formation Médicale Continue (FMC) portant sur l'actualité de la prise en charge de l'arrêt cardiaque.

Il est à noter que depuis plus de 5 ans, la Semaine Médicale de Lorraine propose un atelier RCP-DSA animé par le SAMU 54.

Ce refus n'a pas entraîné de perte de chance pour la victime, celle-ci d'après le bilan n'était vraisemblablement pas en FV. Mais qu'en serait-il pour une victime en FV ? Quelles seraient les conséquences médico-légales ?

### 1.1.2. Problèmes de vécu par les secouristes

Des sapeurs-pompiers nous ont rapporté une situation dans laquelle ils se sont trouvés désemparés face aux responsabilités qui leur ont été imposées.

En effet, le médecin régulateur, en fonction du bilan secouriste et des réactions du DSA qui lui sont communiquées, décide de ne pas médicaliser l'intervention et demande au chef d'agrès du VSAB d'arrêter les gestes de réanimation, d'annoncer à la famille le décès de la victime, voire même de rechercher un médecin de garde pour rédiger le certificat de décès.

Si comme nous le développerons plus loin, les informations données par le DSA peuvent être considérées comme une aide à la régulation, en aucun cas cela ne doit amener les secouristes à outrepasser leur fonction.

En effet, arrêter une RCP sans que le médecin soit sur place, est une nouveauté pour les sapeurs-pompiers. Cette innovation peut être mal interprétée par les secouristes et par les familles.

Dans tous les cas, il n'est pas dans l'attribution du chef d'agrès ou des secouristes en général, d'annoncer le décès à la famille et d'en gérer seuls les conséquences. Un jeune sapeur-pompier confronté à une telle situation, a été affecté psychologiquement et a nécessité une prise en charge adaptée.

En conséquence, afin d'éviter la récurrence d'une telle situation, une procédure a été dictée en accord avec le SAMU.(Annexe 1)

C'est au médecin régulateur d'assumer sa décision et ses responsabilités. Il doit annoncer lui-même le décès à la famille par téléphone, donner les explications sur la suite de la prise en charge. Il doit prévenir le médecin traitant ou le médecin de garde pour la rédaction du certificat de décès.

Il doit s'enquérir du délai d'arrivée du médecin afin de permettre aux sapeurs-pompiers de quitter les lieux si ce délai est trop long.

D'autre part, les nombreuses pannes rapportées, concernant les électrodes ou les piles, ont eu pour conséquence d'inquiéter les secouristes. Ceux-ci connaissant l'intérêt du DSA, se sentaient frustrés de ne pouvoir l'utiliser en raison d'appareils défectueux.

Ceci nous amène à développer les problèmes techniques signalés.

## 1.2. Problèmes matériels

Peu de problèmes matériels sont exposés dans la littérature. Cependant, nous avons relevé plusieurs ennuis pour lesquels il nous est apparu important d'intervenir.

### 1.2.1.Électrodes

Le déclenchement fréquent de l'alarme « défaut d'électrodes », bien que les électrodes aient été posées dans les règles, avait pour conséquence l'impossibilité de réaliser une analyse. Les ingénieurs ont pris alors la décision de relever le seuil de sensibilité de déclenchement de l'alarme.

Depuis même si le phénomène persiste, il est beaucoup moins fréquent et les différentes séquences se déroulent normalement.

Nous considérons donc que l'alarme se déclenche de façon appropriée.

Depuis un changement récent de l'emballage des électrodes, nous avons constaté un grand nombre de sachets détériorés lorsqu'ils sont stockés dans les DSA.

Ceux-ci sont systématiquement éliminés lors de l'inventaire quotidien.

En effet, les électrodes ayant un sachet abîmé commencent à sécher, entraînant une mauvaise adhérence et un risque de brûlure plus important.

Cette fragilité n' a jamais entraîné de conséquence opérationnelle mais induit un coût de remplacement élevé.

Les techniciens saisis du problème sont en phase d'expertise, et nous n'avons pas encore de réponse à ce jour.

### 1.2.2. Piles

La durée de fonctionnement des piles, estimée à 6 heures par le fabricant, est en réalité plus brève, la consommation réelle étant plus importante.

D'autre part, des mises en marche intempestives des DSA, de plusieurs heures, ont entraîné une consommation supplémentaire imprévue.

Ces deux problèmes nous amènent à remettre en cause les bienfaits d'une alimentation par piles, choisie à l'époque pour différents critères :

- un coût raisonnable
- une consommation estimée à 1,5 piles par an et par appareil
- aucune obligation de maintenance (pas de chargeur, pas de cycle charge/décharge à respecter).

Or actuellement nous nous apercevons que :

- le coût est élevé
- la consommation est de plus de 2 piles par an et par appareil
- un certain nombre de pile est jeté alors qu'aucune intervention n'a eu lieu (mise en marche isolée).



Ces événements évoqués nous amènent donc à modifier notre choix. Les suggestions ci dessous, ont ou sont en cours de réalisation :

- de demander aux ingénieurs si il est possible de temporiser la mise en marche du DSA par un appui de plusieurs secondes sur la touche marche.
- de mettre une pile de secours dans tous les DSA, mais paradoxalement, celle-ci est responsable en partie de la détérioration des sachets des électrodes.
- d'alimenter un certain nombre de DSA par des accus, rechargeables sur un chargeur externe de préférence. Le chargeur interne du DSA et en particulier la prise de raccordement au 220 V nous semblant trop fragile. Cette solution sera mise en place à compter de l'automne 2002.

### 1.2.3 Problème d'interférence avec des courants haute tension

L'intervention sur les emprises SNCF, détaillée dans la 2<sup>ème</sup> partie, nous amène à nous demander de quelle manière agir en cas d'ACR sur un quai de gare.

En cas d'intervention dans une voiture de voyageur, le problème ne se pose pas, celle-ci réalisant une cage de Faraday insensible aux éventuelles perturbations.

D'ailleurs, certains trains de Grande Bretagne sont équipés de DSA.

En revanche, le long des voies SNCF, le DSA est soumis au rayonnement électromagnétique et a priori celui-ci pourrait perturber l'analyse.

Aucune situation de ce type n'est relatée dans la littérature.

Nous pouvons ajouter que des utilisations du DSA ont eu lieu en particulier à proximité des lignes de tramway de Nancy sans aucun problème. Cependant, nous ne savons pas si ces lignes étaient alimentées ou non au moment de l'intervention.

Le courant SNCF en Meurthe et Moselle, est un courant haute tension 50 000 V et basse fréquence 50 Hz. Ceci peut expliquer les interférences rencontrées.

La multiplicité des courants de traction ferroviaire en Europe et dans le monde, n'ont pas facilité les recherches et à ce jour, l'ingénieur n'a pas encore pu nous fournir d'explications précises à ce sujet.

En conséquence, les consignes opérationnelles ne sont pas modifiées. Les sapeurs-pompiers utilisent le DSA où que se soit, sur toutes victimes en ACR, sous réserve des critères habituels de sécurité.

#### 1.2.4. Problèmes de transmission, d'archivage et d'exploitation des données

Bien qu'aucun des incidents liés à la transmission, à l'archivage ou à l'exploitation des données n'aient eu de conséquences graves, il convient d'apporter quelques modifications afin de faciliter ces travaux.

- Archivage des données :

C'est le SSSM du SDIS 54 qui assure cette mission.

En effet, le SDIS étant responsable de l'intervention, du matériel et de son emploi, il est logique qu'il soit responsable du compte-rendu. D'autre part, il est fort possible que dans les années à venir, la législation impose que l'ECG enregistré par le DSA soit un élément du dossier médical et par la même impose de nombreuses contraintes

(durée d'archivage, demande d'accès par les victimes ou les ayant droits).

Tous ces critères font qu'actuellement, seuls les médecins du SSSM ont accès à ces données, en sont dépositaires et en garantissent le secret médical.

- Fiabiliser les transmissions :

Régulièrement, le service informatique et le service de transmission du SDIS, assurent la sauvegarde du disque dur ainsi que la maintenance des lignes téléphoniques et des modems.

Les opérateurs du CTA savent au besoin « déplanter » l'ordinateur.

- Défauts liés au logiciel :

Ces différents ennuis, parfois pénalisant comme la non-séparation des interventions ou la disparition des fichiers pendant l'archivage ont été signalés au constructeur.

Si l'analyse d'une intervention est bien conçue, malheureusement, les outils pour trier ou retrouver les interventions sont peu conviviaux et peu performants.

Actuellement, malgré une nouvelle version du logiciel, ces défauts demeurent et sont d'autant plus pénalisant que le nombre de dossiers stockés augmente.

○ Exploitation des données

Il convient, dans un premier temps, de définir qui peut être intéressé par ces enregistrements et pour quels motifs, avant d'envisager les différents moyens de transmission.

Les équipes soignantes prenant en charge la victime (SAMU, SAU, services de réanimation, service de cardiologie, médecin traitant) ont-elles besoin du tracé ECG du DSA pour optimiser les soins ? Si oui, dans quel délai ?

Au cours de notre travail, seulement 3 demandes nous sont parvenues.

- Une, émanait d'un médecin SMUR surpris par les décisions du DSA (intervention développée dans le paragraphe suivant).

- La deuxième émanait du service de réanimation pour affirmer un diagnostic de trouble du rythme.

- La troisième émanait du service de cardiologie. Mais le matériel de transfert de données n'étant pas encore installé, elle n'a pu être prise en compte.

Nous pensons que la réanimation des premières 24h ne serait pas modifiée par la connaissance des tracés ECG et par conséquent que l'obtention de ceux-ci peut être différée. En revanche, ces derniers seraient intéressants dans un second temps pour discuter de l'étiologie et d'un éventuel traitement préventif.

Pour recevoir ces données, 3 techniques sont envisagées :

- L'envoi par courrier du dossier imprimé.

Cette technique est lente et encombrante, une heure d'utilisation du DSA correspondant à environ 200 pages de tracés imprimées en noir et blanc (pour une raison de coût), de plus les tracés sont figés.

- La transmission informatique du fichier.

Cette technique est rapide, facile d'utilisation, sécurisée. Cependant le receveur doit disposer du logiciel « SAED report » pour pouvoir lire le fichier.

C'est à notre avis la meilleure solution, celle-ci permettant une vision couleur et un examen dynamique des tracés.

- La transmission informatique du fichier par internet.

Cette technique dispense de l'acquisition du logiciel « SAED report », mais nécessite une transformation du fichier de départ en fichier HTML puis une compression avant d'être envoyé par messagerie internet.

Le receveur récupérera ce fichier et après modification, le lira comme sur papier : en noir et blanc et figé.

Mais attention, la transmission dans ce cas n'est pas sécurisée ; il faut donc pour chaque fichier supprimer l'identité du patient, et tous les éléments confidentiels.

En conclusion, l'échange des informations est à ce jour défaillant, et mérite d'être amélioré.

La construction de réseaux comme le Réseau Stanislas pour la Lorraine doit être l'occasion d'intégrer cet aspect de la mise en place des DSA.

Ces données archivées peuvent également avoir un intérêt lors de travaux de recherche. Or pour que ceux-ci soient productifs, il est nécessaire que ces données soient facilement exploitables et échangeables avec d'autres bases de données et à l'heure actuelle, le logiciel ne s'y prête pas.

#### 1.2.5. Incompatibilité entre les DSA et les défibrillateurs manuels

JOST, en octobre 2001, a fait paraître un article dans Urgence Pratique. Il écrit qu'un patient ne doit pas être connecté à deux appareils de manière concomitante. La mise en place d'autres électrodes provoquerait une diminution de l'impédance et de ce fait diminuerait l'efficacité du choc électrique(54). A son arrivée, le médecin doit choisir entre le DSA déjà en place ou le scope. Ces consignes sont appliquées au sein de la B.S.P.P.

Dans notre étude, le seul cas rencontré et analysé, ne montre pas d'interférence entre les deux appareils. On l'explique plutôt par une sensibilité plus grande du logiciel d'analyse du DSA à détecter les FV petites mailles.

Les conclusions de cet article semblent donc prématurées pour être généralisées ; aucune étude comparative n'étant parue jusqu'ici.

De plus, les ingénieurs de l'entreprise BRUCKER® nous garantissent la compatibilité de leurs différents appareils, comme par exemple DÈFIGARD® 2002 et FRED®.

C'est pourquoi, en Meurthe et Moselle, la consigne formelle donnée aux sapeurs-pompiers est de suivre l'avis du médecin SMUR. Celui-ci décide :

- soit de laisser le DSA seul,
  - soit de connecter une surveillance scope en plus du DSA,
  - soit de retirer le DSA et laisser une surveillance scope seule.
- Dans ce dernier cas, un éventuel choc sera délivré par défibrillation manuelle (choc monophasique de haute énergie).

### 1.3. Application des nouvelles normes

La N.I.T 330/2001 impose que tout nouveau véhicule, pour être homologué VSAV, dispose d'un DSA dans son inventaire.

En cas de panne ou de maintenance, il faut prévoir un appareil de remplacement. En effet si un VSAB est amené à intervenir en cas d'ACR et qu'il ne possède pas de DSA, cela constituerait un manquement à l'obligation de moyen et pourrait être assimilé à une « perte de chance » pour la victime.

Différentes solutions sont à l'étude :

- soit par contrat avec le fabricant, celui-ci nous fournissant un DSA de remplacement en cas de réparations,
- soit en ayant un équipement complet de réserve,
- une dernière solution est d'utiliser exceptionnellement les appareils de formation que l'on aura reprogrammés.

Ces solutions devront être étudiées et décidées au cours de l'élaboration du prochain budget.

## 2. Analyse de la qualité de la chaîne de survie

Les résultats de notre étude montrent un taux de survie globale de 3,8%, de 16,7% pour les patient en FV et de 22,2% pour celles prises en charge en moins de 12 min, avec un pronostic neurologique satisfaisant.

Ceci renforce le fait que la défibrillation précoce joue un rôle important dans la prise en charge de l'ACR.

Paradoxalement, ces résultats montrent les faiblesses de la chaîne de survie.

### 2.1. L'appel précoce

SWOR dans une étude menée aux Etats-Unis, montre que le délai entre l'effondrement et l'appel du 911 est prédictif d'un meilleur taux de survie ; il ne peut cependant préciser ce délai (55).

Dans notre étude, cet intervalle n'a pas été exploité, nous n'avons donc aucune base de référence.

Cela étant, il paraît quand même nécessaire d'éduquer la population : composer les numéros d'urgence 15, 18 ou 112 et savoir lancer une alerte devraient être un réflexe devant toute suspicion d'ACR.

Ceci pourrait faire l'objet d'une campagne d'information par voie de presse écrite ou radio-télévisée.

### 2.2. La réanimation cardio-pulmonaire précoce

#### 2.2.1. Par les témoins

Dans notre étude, comportant 209 victimes, seulement 10 témoins (4,8%) débutent une réanimation avant l'arrivée des secours, chiffres comparables aux résultats français(56).



Ces résultats sont bien inférieurs à ceux des pays anglo-saxons ou nordiques, où les taux dépassent parfois les 30% (21).

Or, dans ces pays, le taux de survie des patients bénéficiant d'une réanimation par des témoins avant l'arrivée des secours est 2,7 fois plus élevé que pour les ACR sans témoins (5).

L'importante différence entre la France et les pays nordiques ou anglo-saxons, est due au fait que les bases du secourisme sont enseignées dès la maternelle ou lors de l'obtention du permis de conduire et ceci depuis plus de 15 ans dans ces pays (5).

En France, l'Education Nationale a proposé en 1997 l'application d'un programme intitulé " Apprendre à porter secours " (57). Ce programme avait pour but l'acquisition des gestes de premiers secours à la fin du collège.

Actuellement, cette mesure est encore appliquée de façon sporadique. Bernard KOUCHNER, en février 2002, fixait la formation « aux gestes qui sauvent » et l'utilisation du DSA comme objectifs prioritaires dans un vaste programme sur la réduction des risques cardiovasculaires (2).

Afin de rendre plus accessible au grand public les gestes de RCP, le programme d'enseignement de la Formation aux Premières Secours (FPS) a été modifié en 2001.

Le témoin, après avoir constaté l'absence de conscience et l'absence de ventilation, commence immédiatement le MCE et le bouche à bouche.

Le bouche à bouche, ne serait pas indispensable dans les premières minutes, seul le MCE serait primordial. Il s'agit des propos développés par P. PLAISANCE et son équipe, mais actuellement, aucune directive officielle les valide.(58)

Souhaitons que les bénéfices attendus de ces programmes soient rapidement perceptibles.

### 2.2.2. Par les secouristes

Pour les sapeurs-pompiers, l'obligation de Formation annuelle de Maintien des Acquis (FMA), doit garantir une maîtrise adéquate et actualisée des gestes de RCP.

## 2.3. Défibrillation précoce

Dans notre étude, le délai d'intervention, entre l'appel et la pose du DSA, est d'environ 10 mn et correspond à celui retrouvé dans l'étude de JOST à Paris, en 1998 (20). Il est néanmoins, supérieur à celui des paramedics dans les pays anglo-saxons, où le délai entre l'effondrement et la 1<sup>er</sup> défibrillation est seulement de 8,5 mn (12;13).

Cet intervalle est plus court pour les patients présentant une FV et les patients transportés. Il est probable qu'un certain nombre de victimes soit trouvé en asystolie après une FV, en raison d'un délai d'arrivée des sapeurs-pompiers plus long.

Or ENGLAHL démontre, que l'intervalle entre l'effondrement et la défibrillation est l'un des facteurs prédictifs le plus important pour la survie (6).

En France, ces délais deviennent incompressibles pour différentes raisons (temps de déclenchement et départ de la caserne, rappel des secouristes volontaires en zone rurale, problème de circulation dans les grandes villes, grandes distances à parcourir) et remettent en cause l'intérêt de la défibrillation précoce.

La distance, assimilée à un facteur prédictif, intervenant sur les chances de survie, pose donc le problème des interventions en zone rurale.

Il semble donc important de rapprocher encore les DSA de la population.

Ainsi, en Meurthe et Moselle, les CPI éloignés des centres de secours, sont progressivement équipés de DSA, permettant aux premiers secours de

débuter les soins, en attendant l'arrivée du VSAB et du médecin, et de raccourcir le délai d'intervention.

L'incorporation de l'apprentissage du DSA dans le programme du CFAPSE, va renforcer l'efficacité des secouristes, permettre d'augmenter plus rapidement le nombre de secouristes formés à l'utilisation du DSA et accélérer l'essor de la défibrillation précoce.

PENNARGUEAR préconise, dans une étude réalisée en 2002, que les DSA soient répartis prioritairement dans les zones urbaines avant d'être généralisés dans l'ensemble des ambulances (59). Ce principe a été appliqué partiellement en Meurthe et Moselle.

## 2.4. Médicalisation précoce

### 2.4.1. Formation des médecins généralistes

En zone rurale, les médecins généralistes peuvent arriver en premier ou en même temps que les sapeurs-pompiers. Il est donc important qu'ils connaissent le fonctionnement d'un DSA.

Une formation sur la prise en charge de l'ACR, dont nous avons parlé dans un paragraphe précédent, semble indispensable afin d'optimiser ce quatrième maillon.

### 2.4.2. Délai de médicalisation

Dans notre travail, le délai de médicalisation est de 19,9 mn, temps comparable au temps retrouvé à Paris, mais supérieur à celui de Lille (19,9 versus 13 min).

Le facteur temps joue encore ici un rôle important.

P. PETIT, dans une étude parue dans le Bulletin de l'Académie Nationale de Médecine en 1999, montre une amélioration du taux de survie si la médicalisation intervient dans un délai inférieur à 4 minutes après la mise en place du DSA (ou délivrance du premier choc) (4). Nous n'avons pu calculer, ici cet intervalle pour des problèmes d'homogénéité des horaires.

Cependant, l'importance des délais de médicalisation retrouvés, peut s'expliquer comme pour les délais d'intervention par les distances à parcourir et par le déclenchement du SMUR à la réception du VSAB confirmant l'ACR.

Nous avons pu remarquer que les victimes ayant récupéré un rythme efficace après un ou plusieurs Chocs Electriques Externes (CEE), bénéficiaient en plus de la prise en charge habituelle lors des ACR (intubation, ventilation +/- sédation) d'un traitement spécifique en cas d'infarctus du myocarde.

En revanche, aucune victime présentant une FV résistante aux chocs n'a répondu aux traitements anti-arythmiques administrés par le médecin et n'a eu un pronostic favorable.

Cela nous amène à penser que l'administration plus précoce de ces traitements pourrait éventuellement améliorer le pronostic.

Nous devons donc réduire encore les temps de médicalisation afin de pouvoir optimiser la réponse du médecin.

Une des solutions, serait d'autoriser un infirmier sur les lieux à commencer l'administration d'anti-arythmiques selon des protocoles préétablis. Ceux-ci devraient être mise place prochainement. (Annexe 2)

### 3. Indications de pose d'un DSA

#### 3.1. Analyse des problèmes de pose de DSA alors que l'ACR n'est pas confirmé

Aucun élément ne nous permet de savoir pourquoi à 5 reprises, un DSA a été posé alors que l'ACR n'était pas confirmé. Était-ce une erreur ou non ?

Il s'agissait de situations où l'état de conscience était profondément altéré (Glasgow 3), ou alors d'une bradycardie importante.

Cependant, aucun choc n'a été délivré, et il n'y a eu donc aucune conséquence fâcheuse pour la victime.

Par conséquent, il paraît essentiel d'insister sur les critères de pose de DSA. Ceux-ci seront détaillés ultérieurement.

Le SAMU nous a proposé d'envisager la pose d'un DSA chez les patients présentant une douleur thoracique en l'attente du médecin SMUR ou durant le transport, si celui-ci n'est pas médicalisé, le but étant de gagner du temps en cas de FV inopinée.

Techniquement, il n'y a aucune contre-indication à placer un DSA, lorsque le médecin est sur place, sur une victime ayant un pouls et pouvant présenter à tout moment un trouble du rythme.

L'utilisation du DSA comme monitoring, s'est déjà faite lors de transports réalisés par l'hélicoptère sanitaire de Lorraine, la défibrillation manuelle étant proscrite en vol.

Mais pour les secouristes le problème est d'ordre légal. La loi française et les consignes du constructeur sont explicites (Annexe 3). Le DSA ne doit être posé que si la victime est inconsciente, ne respire plus, et n'a plus de pouls carotidien et en aucun cas servir de monitoring(60).

Quelle devrait être alors la conduite des secouristes à qui le DSA proposerait de réaliser un choc justifié sur une victime consciente ?

En effet, certains troubles du rythme chocables n'entraînent pas systématiquement un trouble profond de la conscience.

C'est pourquoi, une consigne stricte, diffusée en septembre 2002 par le comité pédagogique du SDIS 54, a été donnée aux sapeurs-pompiers de Meurthe et Moselle : « le DSA peut être mis en place sur une victime qui n'est pas en ACR, si le médecin qui demande sa mise en place est sur les lieux et reste auprès de la victime jusqu'à l'arrêt de l'appareil. C'est le médecin qui délivrera un éventuel « choc recommandé » ».

En revanche, il est techniquement et légalement possible de positionner les électrodes sans les relier à l'appareil.

Outre le surcoût d'une telle pratique, il n'est pas certain que cela apporte un bénéfice en terme de temps ou de survie en cas de FV inopinée.

### 3.2. Mise en place sur les ACR traumatiques

Le rythme initial enregistré des victimes présentant un ACR lors des AVP (Accident sur Voie Publique) est pratiquement toujours une asystolie. Le taux de survie dans ces circonstances approche les 0%.

C'est pourquoi certains ne préconisent pas l'utilisation des DSA dans ces situations.

Or, il nous a été rapporté une intervention survenue en dehors de cette étude, où la victime ayant éprouvé un malaise avait provoqué un accident.

L'ACR était du dans ce cas à un trouble du rythme sur un Infarctus Du Myocarde (IDM) et non aux blessures. La mise en place du DSA précocement a permis de détecter une FV et de récupérer un rythme efficace. La victime est néanmoins décédée des suites de l'infarctus.

En conclusion, en Meurthe et Moselle, les sapeurs pompiers ont la consigne de poser le DSA sur tous les ACR même d'origine traumatique afin de ne pas omettre un trouble du rythme qui pourrait être à l'origine de l'accident.

## **4. Conséquence sur la formation des sapeurs pompiers**

### 4.1. Formation initiale

Le programme de formation initiale semble adapté, aucun incident sérieux n'ayant été relevé concernant l'utilisation du DSA.

Cependant, lors des formations, il nous paraît important d'insister sur la prise correcte du pouls carotidien et de rappeler les critères stricts de pose d'un DSA : ACR confirmé seulement.

Ceci afin d'éviter au maximum, la dérive de mise en place des appareils comme monitoring chez une victime consciente, comme élément diagnostic chez une personne présentant une altération de la conscience, ou encore comme critères pour décider ou non de débiter une réanimation cardio-pulmonaire.

### 4.2. Formation continue

Chaque session commence par un tour de table qui permet de recueillir les problèmes techniques ou relationnels survenus lors de l'utilisation du DSA.

C'est aussi à cette occasion que sont posées les questions concernant ce sujet.

Celles-ci sont ensuite rapportées par les moniteurs au Comité Pédagogique Départemental du Secourisme du SDIS 54, qui diffuse les réponses par le biais de « La lettre du secourisme », document affiché dans les casernes.

Ainsi la totalité des intervenants bénéficie des informations et du retour d'expérience.

## 5. Analyse des résultats

### 5.1. Sexe et age

Bien que notre objectif ne soit pas de faire une étude épidémiologique sur l'ACR, nous constatons que l'age moyen 66,7+-16,9 ans et que le sexe ratio (deux tiers d'hommes) correspondent aux données de la littérature (12;61).

### 5.2. Rythmes initiaux enregistrés

Le pourcentage de FV lors de la pose du DSA varie de 12 à 71% selon les différents travaux recensés dans le monde, les chiffres les plus élevés correspondant à des études américaines (5;6;20;56).

Dans notre étude, nous retrouvons 43 rythmes chocables à l'arrivée des secours, soit 20,6% des rythmes initiaux enregistrés.

Le taux de FV plus important à la prise en charge s'explique par le délai d'intervention de 2 à 3 mn plus rapide des paramédics.

### 5.3. Taux de survie

Depuis l'installation des DSA en France, le taux de survie lors d'un ACR a doublé passant de 1,5 à 3,4 % (20). Ce résultat correspond à celui de notre étude (3,8% de survie globale). Mais ce taux est encore faible comparé aux résultats obtenus par les pays étrangers tels que les Etats-Unis, la Suède ou



l'Allemagne où l'on avoisine les 20% de survie en cas d'arrêt cardiaque pré-hospitalier (62) (21).

Si l'on s'attache aux cas particuliers des FV, le taux de survie atteint 34% dans la dernière étude menée en 2001 aux Etats-Unis, alors qu'il n'était que de 18,6% en France en 1997 et de 16,6% dans notre travail (20) (21).

Ces différents résultats signent bien l'importance des progrès à mettre en œuvre afin d'améliorer encore le taux de survie français qui est bien en dessous de ses voisins.

#### 5.4. Qualité de survie

La qualité de survie après un ACR semble être plus importante que le taux de survie lui-même.

Un article écrit par Rien de VOS montre que le pronostic vital d'une victime en arrêt cardio-respiratoire est souvent pessimiste. Cependant en cas de survie, les séquelles sont peu importantes et la qualité de vie est satisfaisante dans l'ensemble (62).

Effectivement, sur les 8 patients survivants de notre étude, seulement 1 présente des troubles neurologiques importants n'autorisant pas sa sortie à domicile.

Dans ce cas, les délais d'intervention et de médicalisation étaient courts, respectivement de 6 et 14 min . Ce patient avait de plus récupéré un rythme hémodynamiquement efficace avant l'arrivée du médecin à la suite de 2 chocs électriques externes délivrés par le DSA, mais n'avait pas bénéficié de RCP par les témoins.

Il en ressort donc que même si de nombreuses conditions sont réunies, le pronostic peut cependant être défavorable, d'autres facteurs rentrant probablement en cause.

C'est pourquoi, il est nécessaire comme nous l'avons déjà dit précédemment de renforcer tous les maillons afin d'augmenter les chances de survie.

## 5.5. Chocs et énergies

Comme nous l'avons développé dans la première partie, l'efficacité des DSA biphasiques est supérieure aux monophasiques sur le taux de défibrillation efficace, mais n'intervient pas dans le taux de survie (46) (43) (42).

Nous n'avons pas comparé ici, l'efficacité des appareils mono ou biphasiques le nombre d'interventions avec des appareils monophasiques étant trop faible (39 interventions). Rappelons que les appareils monophasiques n'ont assuré que 3 mois d'intérim en attendant l'homologation des DSA biphasiques.

Cependant, nous avons calculé que pour réaliser la moitié des défibrillations dites efficaces, quelque soit l'appareil utilisé, il fallait en moyenne 2,7 chocs. Les énergies utilisées pour obtenir cette première défibrillation efficace, étaient de seulement 130 J pour les DSA biphasiques contre 200 J pour les monophasiques. Ceci est également retrouvé dans un travail présenté par GLINER en 1999 (52).

C'est pourquoi, devant le taux important de défibrillation efficace à une énergie de 130 J, il a été envisagé de diminuer l'énergie du 1<sup>er</sup> choc à 90 J. L'utilisation d'énergie plus faible, modérant d'autant les effets secondaires des chocs au niveau cardiaque et pouvant assurer la même efficacité que des énergies plus hautes.

Actuellement, à la demande du constructeur, les 7 VSAB du CSP de Nancy sont équipés de DSA FRED®, dont la séquence des chocs est de 90 J/130 J/180 J. L'énergie du deuxième choc reste fixée à 130 J de façon à pouvoir être efficace si le choc à 90 J ne l'est pas et éviter ainsi une « perte de chance ».

Une étude prospective associant plusieurs départements et portant sur l'efficacité des défibrillations à basse énergie est envisagée.

## 5.6. Performance des DSA

La sensibilité et la spécificité des DSA de notre étude sont comparables à celles retrouvées dans plusieurs travaux, la sensibilité variant de 81 à 98%, la spécificité de 95 à 100% (47) (63).

Ces appareils paraissent donc sûrs et d'utilisation simple pour le personnel formé, à condition de respecter les consignes d'utilisation.

Ces résultats pourront constituer un argument rassurant lorsque la diffusion au grand public sera envisagée en France.

Actuellement en France, le programme d'extension dans les lieux publics en est encore à ses débuts. Aucun décret légal ne fixe la manière dont cela doit être conduit, ceci fait donc ressortir plusieurs problèmes.

Qui est responsable en cas d'accident lors de l'utilisation du DSA : la personne l'ayant utilisée ou le propriétaire des appareils ?

Qui va financer la formation, l'achat des appareils et du matériel de formation, la maintenance : la commune, l'état, des sociétés privées ?

Quel lieu faut-il privilégier (stade, gare, lieu de rassemblement) ?

C'est pourquoi en 2002, seules quelques entreprises disposant d'un service médical et de secouristes, se sont équipées de DSA. Cette décision émanant de la seule volonté du chef de l'entreprise.

Nous sommes encore loin du moment où les DSA seront installés à côté des extincteurs.

## **6. Influence des DSA sur la régulation**

Il est indéniable que l'arrivée des DSA a eu une influence sur la régulation médicale du Centre 15.

Pour respecter la notion de défibrillation précoce, le chef d'agrès transmet son premier bilan après la mise en place du DSA et au plus tard après la délivrance du troisième choc.

Le médecin régulateur dispose donc d'une nouvelle information, en l'occurrence la décision du DSA. En effet, il est fort probable qu'une absence de pouls associée à un choc non recommandé suppose une asystolie, dont le pronostic est malheureusement connu.

Cet élément associé à un faisceau d'arguments (les antécédents, l'âge de la victime, l'étiologie supposée de l'ACR, le délai prévu de médicalisation) peut amener le médecin régulateur à prendre la décision de faire arrêter la réanimation et d'envoyer alors, seulement un médecin de garde sur place.

Ainsi, nous pourrions envisager que l'absence de choc au DSA fasse partie des critères d'arrêt de la RCP. Une étude est actuellement en cours au SAMU, mais, l'absence de choc au DSA ne fait pas parti des choix proposés.

Néanmoins, ceci doit être appliqué avec précaution.

Un patient en état d'hypothermie profonde ou présentant un état de choc sévère peut être en état de mort apparente sans pour autant être décédé.

Dans ces cas, la réanimation doit être poursuivie jusqu'à l'obtention d'une température de 35°C ou la confirmation d'arrêt d'une circulation efficace.

D'autre part la transmission des tracés depuis les lieux d'interventions au centre 15, permettrait d'établir un diagnostic avant l'arrivée du médecin SMUR et éventuellement de faire administrer les premières drogues par un infirmier sur les lieux. Cependant ceci implique la mise en place de moyens lourds (modem de transmission dans chaque VSAB et logiciel « SAED report » au SAMU).

C'est pourquoi nous pensons que les protocoles dont nous avons parlé précédemment sont plus simples à mettre en œuvre.

---

## **CONCLUSION**

---

L'intérêt de la défibrillation précoce dans la prise en charge de l'Arrêt Cardio-Respiratoire est actuellement reconnu par tous.

Nous avons montré que le temps est un des facteurs indéniables pour la survie des ACR pré-hospitaliers.

C'est pourquoi, la poursuite de l'équipement des différents véhicules (FIL, VSAB) tant en zone rurale qu'en zone urbaine, associée à la formation des sapeurs-pompiers à l'utilisation du DSA, semblent indispensables pour réduire le délai d'intervention des secours.

Au moment où nous rédigeons cette conclusion, la totalité des VSAB et 10 FIL sont équipés, soit 62 DSA en service sur le département.

Le programme de formation reste inchangé, l'accent étant simplement mis sur les points suivants :

- Pose du DSA sur une personne en ACR uniquement.
- Pose du DSA quelque soit l'étiologie de l'ACR.
- Suivre les directives du médecin SMUR sur place.

D'autre part, la mise en place de protocole infirmier, devrait permettre de réduire le délai de début de médicalisation.

Ce travail souligne également les faiblesses de la chaîne de survie dans notre pays.

Après l'installation des DSA en France, le taux de survie est passé de 1,5% à 3,8%, atteignant même 22,2%, dans notre travail, pour les FV ayant bénéficié d'un choc moins de 12 minutes après l'appel. Il semble que ces résultats encourageant ne puissent être améliorés que si les autres maillons, en particulier l'appel et la réanimation précoce sont renforcés.

Il paraît donc indispensable de sensibiliser et de former la population, et ce dès le plus jeune âge, en mettant en place différents programmes au sein du cursus scolaire, ou lors d'étape clé comme l'obtention du permis de conduire.

Hormis les problèmes de délais, les résultats mettent en évidence différents dysfonctionnements matériels et humains. Certains sont actuellement résolus ; pour les autres, différentes solutions sont en cours d'évaluation.

Les données recueillies par les DSA sont sous-exploitées, en particulier par les médecins prenant en charge les victimes hospitalisées.

Une réflexion doit être menée pour faire transiter ces données à ceux qui en ont besoin.

Enfin, les appareils biphasiques ayant montré leur efficacité avec une énergie de 130 J, les DSA FRED® du CSP de Nancy, ont été reprogrammés, en juillet 2002, pour que la première énergie délivrée soit de 90 J.

Une étude prospective est envisagée dans le but d'établir l'efficacité des énergies faibles. D'ailleurs, le premier choc à 90 J a été délivré récemment de façon efficace.

Malgré cette amélioration, nos différentes constatations montrent l'étendue des progrès à accomplir, en terme de taux de survie, afin de pouvoir côtoyer les résultats de certains pays.



## CAS CLINIQUE N°1

Mr T. 52 ans, sans ATCD, présente un ACR lors d'une consultation chez son médecin traitant en raison de douleurs thoraciques évoluant depuis la veille.

L'**appel** au centre 15 est enregistré à **17h37**.

Mr T bénéficie de manœuvres de réanimation par le médecin avant l'arrivée des secours.

Le **DSA** est posé à **17h44**.

Le patient bénéficie d'un choc électrique externe à 200 J avant de retrouver un rythme sinusal.

La **VRM** arrive sur les lieux à **17h48**, le patient est alors en Glasgow 15 avec une hémodynamique stable.

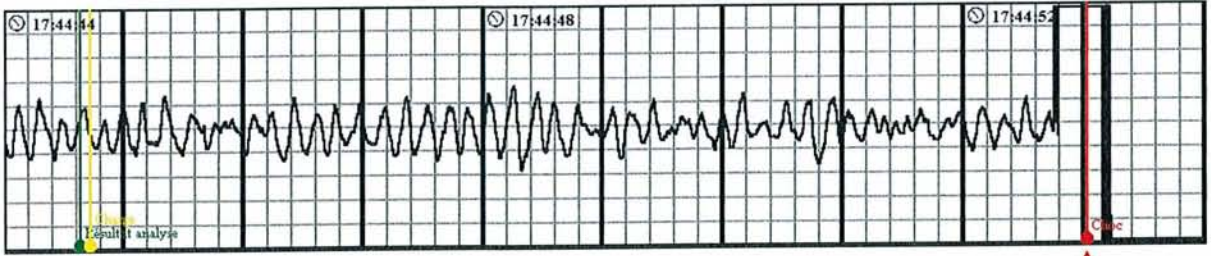
L'ECG retrouve une nécrose inférieure étendue au ventricule droit.

Mr T. est admis directement en HDI où il bénéficie de la pose de 2 stents.

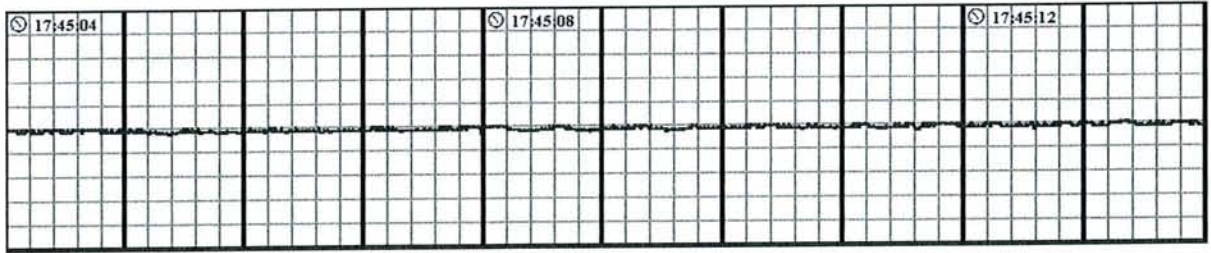
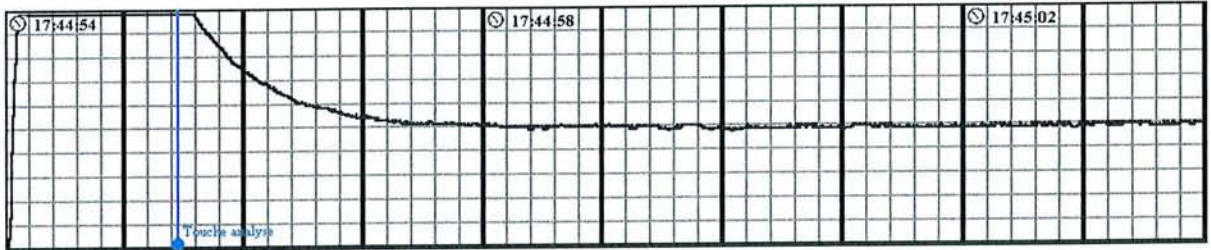
Il sort à domicile après 5 jours d'hospitalisation.

Diagnostic final: **IDM postérieur** avec **trouble du rythme ventriculaire** ; restauration du rythme après un CEE ; retour à **domicile sans séquelle, reprise des activités antérieures**.

# Cas clinique n°1, ECG enregistré par le DSA



Choc  
11/04/2001 17:44:53  
énergie del. : 210J  
courant 39A  
DSA  
Asynchrone n° 1



## CAS CLINIQUE N°2

Mr H. 37 ans, sans ATCD, présente un ACR sur son lieu de travail.

L'**appel** au centre 15 est enregistré à **18h51**.

En attendant les secours Mr H. bénéficie d'une ventilation par bouche à bouche sans massage cardiaque.

Les sapeurs pompiers posent le **DSA à 18h54** ; le patient bénéficie alors de **3 chocs** consécutifs de **130 J** avant de retrouver un rythme sinusal persistant.

Le **VRM** arrive sur les lieux à **19h03**, le patient est alors en glasgow 3, avec une activité cardiaque efficace, il est alors intubé et sédaté.

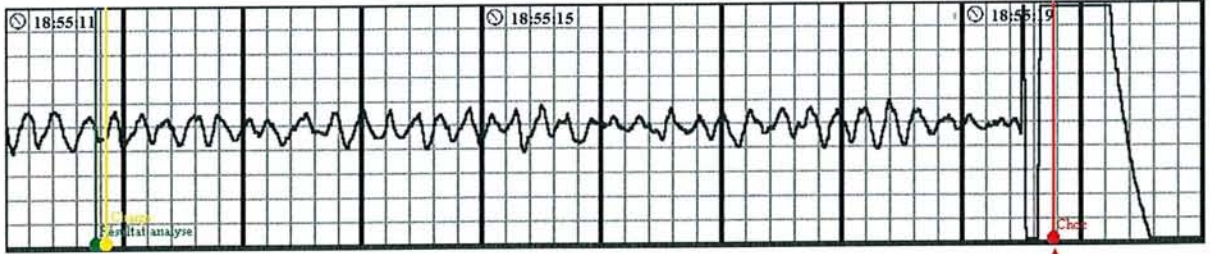
L'ECG révèle un rythme sinusal sans trouble de la repolarisation, un bloc de branche droit.

Mr H. est admis en réanimation où un nouvel épisode de tachycardie ventriculaire sera réduit par un choc de 300 J.

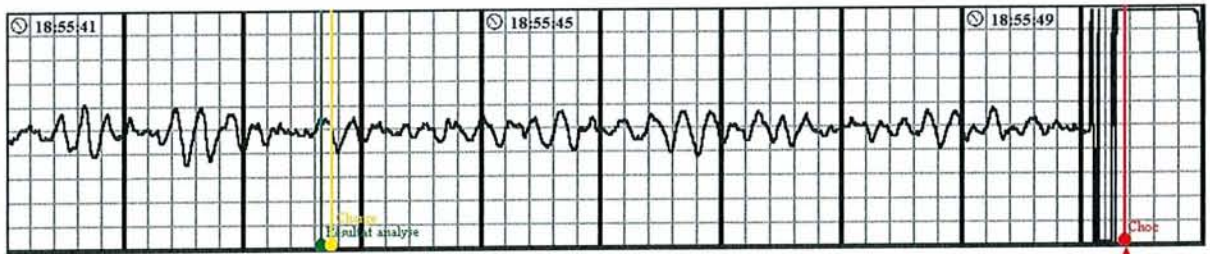
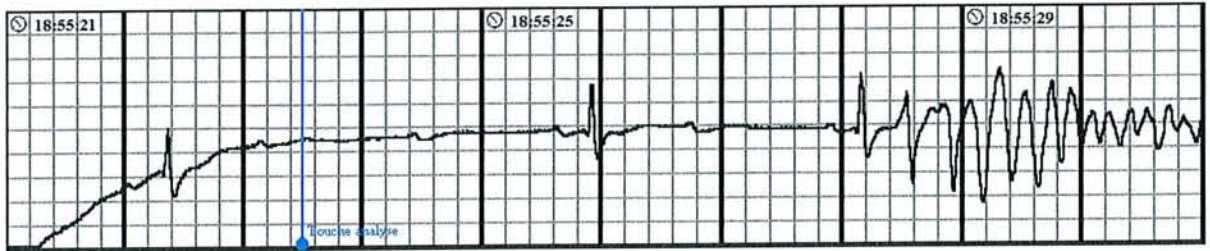
A J2 le patient est extubé et transféré en cardiologie pour bilan.

Diagnostic final: **Cardiomyopathie dilatée hypokinétique primitive** découverte à l'occasion d'une **mort subite récupérée sur FV** ; pose d'un défibrillateur implantable ; retour à **domicile sans séquelles, reprises des activités antérieures**.

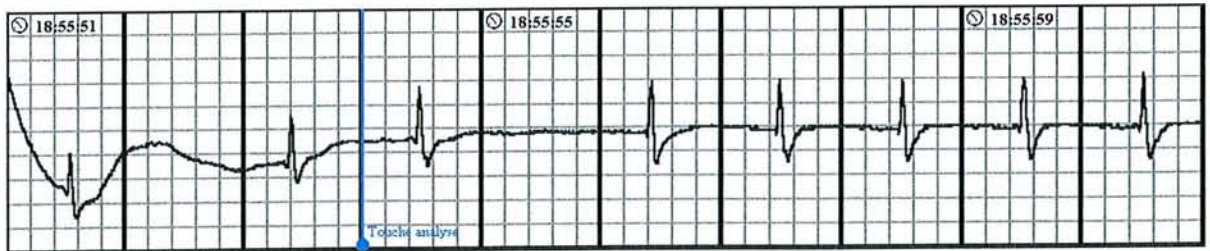
# Cas clinique n°2, ECG enregistré par le DSA



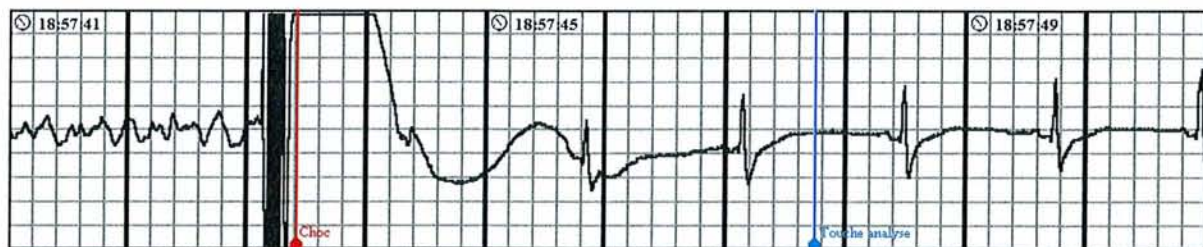
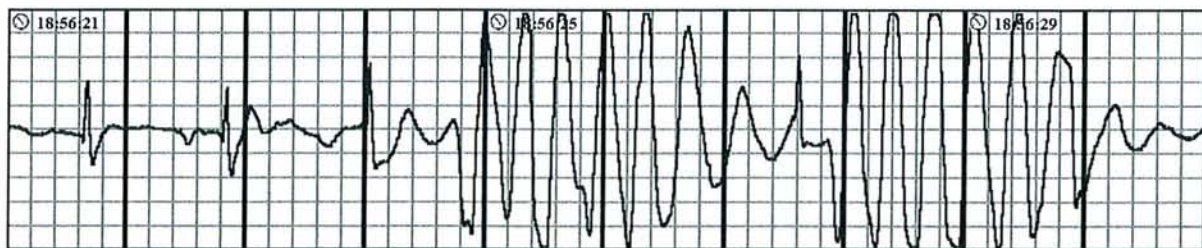
Choc  
05/06/2001 18 :55 :20  
énergie del. : 130J  
DSA  
Asynchrone n° 1



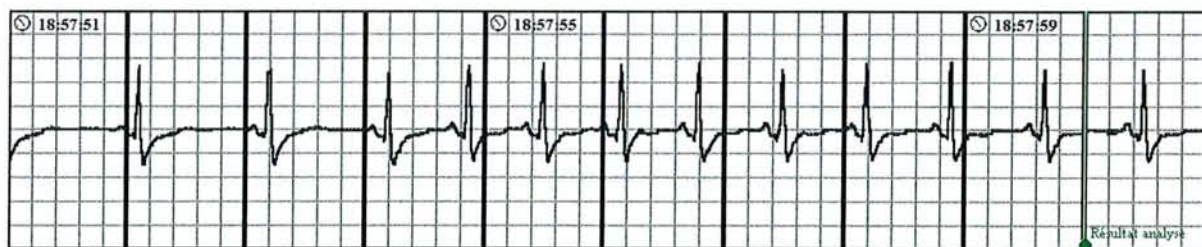
Choc  
05/06/2001 18 :55 :51  
énergie del. : 130J  
DSA  
Asynchrone n° 2







Choc  
 05/06/2001 18 :57 :44  
 énergie del. : 130J  
 DSA  
 Asynchrone n° 3



---

## **BIBLIOGRAPHIE**

---

1. Marengo JP, Wang PJ, Link MS, Homoud MK, Estes NA, III. Improving survival from sudden cardiac arrest: the role of the automated external defibrillator. *JAMA* 2001;285(9):1193-200.
2. D.Thomas. Apprendre les gestes qui sauvent: un geste citoyen. *La Lettre de la Thrombolyse* 36, 3-4. 2002.  
Ref Type: Generic
3. Cummins RO, Chamberlain DA, Abramson NS, Allen M, Baskett P, Becker L et al. Recommended guidelines for uniform reporting of data from out-of-hospital cardiac arrest: the Utstein Style. Task Force of the American Heart Association, the European Resuscitation Council, the Heart and Stroke Foundation of Canada, and the Australian Resuscitation Council. *Ann.Emerg.Med.* 1991;20(8):861-74.
4. Paul PETIT. Mort subite d'origine cardiaque: la chaîne de survie en France. *Bull.Acad.Natlé.Méd* 183, 1581-1594. 99.  
Ref Type: Generic
5. Holmberg M, Holmberg S, Herlitz J. The problem of out-of-hospital cardiac-arrest prevalence of sudden death in Europe today. *Am.J.Cardiol.* 1999;83(5B):88D-90D.
6. Engdahl J, Holmberg M, Karlson BW, Luepker R, Herlitz J. The epidemiology of out-of-hospital 'sudden' cardiac arrest. *Resuscitation* 2002;52(3):235-45.
7. Paul PETIT. Organisation et intérêt du réseau SAMU/SMUR/Sapeurs-Pompiers. *fédération Française de cardiologie* . 2002.  
Ref Type: Generic
8. Claude LAPANDRY. Historique de la défibrillation. *Urgence Pratique* 41, 9-10. 2000.  
Ref Type: Generic
9. Woollard M. Public access defibrillation: a shocking idea? *J.Public Health Med.* 2001;23(2):98-102.
10. White RD, Blanton DM. Biphasic truncated exponential waveform defibrillation. *Prehosp.Emerg.Care* 1999;3(4):283-9.
11. Bur A, Kittler H, Sterz F, Holzer M, Eisenburger P, Oschatz E et al. Effects of bystander first aid, defibrillation and advanced life support on neurologic outcome and hospital costs in patients after ventricular fibrillation cardiac arrest. *Intensive Care Med.* 2001;27(9):1474-80.
12. Joyce SM, Davidson LW, Manning KW, Wolsey B, Topham R. Outcomes of sudden cardiac arrest treated with defibrillation by emergency medical technicians (EMT-Ds) or paramedics in a two-tiered urban EMS system. *Prehosp.Emerg.Care* 1998;2(1):13-7.

13. Valenzuela TD, Spaite DW, Meislin HW, Clark LL, Wright AL, Ewy GA. Emergency vehicle intervals versus collapse-to-CPR and collapse-to-defibrillation intervals: monitoring emergency medical services system performance in sudden cardiac arrest. *Ann.Emerg.Med.* 1993;22(11):1678-83.
14. Robertson C, Steen P, Adgey J, Bossaert L, Carli P, Chamberlain D et al. The 1998 European Resuscitation Council guidelines for adult advanced life support: A statement from the Working Group on Advanced Life Support, and approved by the executive committee. *Resuscitation* 1998;37(2):81-90.
15. Cobb LA, Fahrenbruch CE, Walsh TR, Copass MK, Olsufka M, Breskin M et al. Influence of cardiopulmonary resuscitation prior to defibrillation in patients with out-of-hospital ventricular fibrillation. *JAMA* 1999;281(13):1182-8.
16. Varon J, Sternbach GL, Marik PE, Fromm RE, Jr. Automatic external defibrillators: lessons from the past, present and future. *Resuscitation* 1999;41(3):219-23.
17. Kloeck W, Cummins RO, Chamberlain D, Bossaert L, Callanan V, Carli P et al. Early defibrillation: an advisory statement from the Advanced Life Support Working Group of the International Liaison Committee on Resuscitation. *Circulation* 1997;95(8):2183-4.
18. Cobbe SM, Dalziel K, Ford I, Marsden AK. Survival of 1476 patients initially resuscitated from out of hospital cardiac arrest. *BMJ* 1996;312(7047):1633-7.
19. Nichol G, Stiell IG, Laupacis A, Pham B, De Maio VJ, Wells GA. A cumulative meta-analysis of the effectiveness of defibrillator- capable emergency medical services for victims of out-of-hospital cardiac arrest. *Ann.Emerg.Med.* 1999;34(4 Pt 1):517-25.
20. D.Jost, F. Richter, E. Morell, A. Michel, M. Rebeyrend-Colin, G. Prost, P. Petit, R. Joly, L. Besnard, N. Benameur, P. Goldstein. Expérience française de la défibrillation semi-automatique. *JEUR* 3, 124-131. 1998.  
Ref Type: Generic
21. Eisenberg MS, Mengert TJ. Cardiac resuscitation. *N.Engl.J.Med.* 2001;344(17):1304-13.
22. Gottschalk A, Burmeister MA, Freitag M, Cavus E, Standl T. Influence of early defibrillation on the survival rate and quality of life after CPR in prehospital emergency medical service in a German metropolitan area. *Resuscitation* 2002;53(1):15-20.
23. Ornato JP, Hankins DG. Public-access defibrillation. *Prehosp.Emerg.Care* 1999;3(4):297-302.
24. Weisfeldt ML, Kerber RE, McGoldrick RP, Moss AJ, Nichol G, Ornato JP et al. American Heart Association Report on the Public Access Defibrillation Conference December 8-10, 1994. Automatic External Defibrillation Task Force. *Circulation* 1995;92(9):2740-7.



25. Frank RL, Rausch MA, Menegazzi JJ, Rickens M. The locations of nonresidential out-of-hospital cardiac arrests in the City of Pittsburgh over a three-year period: implications for automated external defibrillator placement. *Prehosp.Emerg.Care* 2001;5(3):247-51.
26. Gratton M, Lindholm DJ, Campbell JP. Public-access defibrillation: where do we place the AEDs? *Prehosp.Emerg.Care* 1999;3(4):303-5.
27. Page RL, Joglar JA, Kowal RC, Zagrodzky JD, Nelson LL, Ramaswamy K et al. Use of automated external defibrillators by a U.S. airline. *N.Engl.J.Med.* 2000;343(17):1210-6.
28. Valenzuela TD, Roe DJ, Nichol G, Clark LL, Spaite DW, Hardman RG. Outcomes of rapid defibrillation by security officers after cardiac arrest in casinos. *N.Engl.J.Med.* 2000;343(17):1206-9.
29. D.Hanemann. Défibrillation par les premiers témoins aux états-unis. *Urgence Pratique* 41, 107-109. 2000.  
Ref Type: Generic
30. Groh WJ, Newman MM, Beal PE, Fineberg NS, Zipes DP. Limited response to cardiac arrest by police equipped with automated external defibrillators: lack of survival benefit in suburban and rural Indiana--the police as responder automated defibrillation evaluation (PARADE). *Acad.Emerg.Med.* 2001;8(4):324-30.
31. Forrer CS, Swor RA, Jackson RE, Pascual RG, Compton S, McEachin C. Estimated cost effectiveness of a police automated external defibrillator program in a suburban community: 7 years experience. *Resuscitation* 2002;52(1):23-9.
32. Sandison T, Meischke HW, Schaeffer SM, Eisenberg MS. Barriers and facilitators to the prescription of automated external defibrillators for home use in patients with heart disease: a survey of cardiologists. *Heart Lung* 2001;30(3):210-5.
33. Jermyn BD. Cost-effectiveness analysis of a rural/urban first-responder defibrillation program. *Prehosp.Emerg.Care* 2000;4(1):43-7.
34. Décret n° 98-239 du 27 mars 1998 fixant les catégories de personnes non médecins habilitées à utiliser un défibrillateur semi-automatique. 1998.  
Ref Type: Generic
35. Arrêté du 4 février 1999 relatif à la formation des personnes non médecin habilitées à utiliser un défibrillateur semi-automatique. 1999.  
Ref Type: Generic
36. Circulaire du 6 janvier 1962 relative à l'autorisation d'utiliser des défibrillateurs. 1962.  
Ref Type: Generic

37. Décret n° 2000-648 du 3 juillet 2000 modifiant le décret n° 98-239 du 27 mars 1998 fixant les catégories de personnes non médecins habilitées à utiliser un défibrillateur semi-automatique. 2002.  
Ref Type: Generic
38. Arrêté du 29 juin 2001 modifiant l'arrêté du 8 novembre 1991 relatif à la formation aux premiers secours. 29-6-2001.  
Ref Type: Generic
39. Circulaire du 24 octobre 2001, prise pour l'application de l'arrêté du 10 septembre 2001 relatif à la formation des secouristes à l'utilisation d'un défibrillateur semi-automatique. 2001.  
Ref Type: Generic
40. Arrêté du 10 septembre relatif à la formation des secouristes à l'utilisation d'un défibrillateur semi-automatique. 2001.  
Ref Type: Generic
41. J-C.Breton. Utilisation d'un défibrillateur semi-automatique par les sapeurs-pompiers: Expérience du SAMU et du SDIS 54. thèse . 1998.  
Ref Type: Generic
42. A.Cansell. Efficacité et sécurité des nouvelles formes d'ondes de défibrillation cardiaque transthoracique: impulsions biphasiques. La Revue Des SAMU XX, 280-294. 2000.  
Ref Type: Generic
43. Schneider T, Martens PR, Paschen H, Kuisma M, Wolcke B, Gliner BE et al. Multicenter, randomized, controlled trial of 150-J biphasic shocks compared with 200- to 360-J monophasic shocks in the resuscitation of out-of-hospital cardiac arrest victims. Optimized Response to Cardiac Arrest (ORCA) Investigators. Circulation 2000;102(15):1780-7.
44. White RD, Hankins DG, Atkinson EJ. Patient outcomes following defibrillation with a low energy biphasic truncated exponential waveform in out-of-hospital cardiac arrest. Resuscitation 2001;49(1):9-14.
45. Higgins SL, Herre JM, Epstein AE, Greer GS, Friedman PL, Gleva ML et al. A comparison of biphasic and monophasic shocks for external defibrillation. Physio-Control Biphasic Investigators. Prehosp.Emerg.Care 2000;4(4):305-13.
46. Suneet Mittal, Shervin Ayati, Kenneth M. Stein, Bradley P. Knight, Fred Morady, David Schwartzman, Doris Cavlovich, Edward V. Platia, Hugh Calkins, Patrick. J. Tchou, John M. Miller, J. Marcus Wharton, R. J. Sung, David J. Slotwiner, S. M. Maarkowitz, B. B. Lerman. Comparaison entre une nouvelle forme d'onde de choc biphasique rectiligne et une onde sinusoïde monophasique amortie pour la défibrillation ventriculaire transthoracique. La Revue Des SAMU , 85-91. 2001.  
Ref Type: Generic

47. Macdonald RD, Swanson JM, Mottley JL, Weinstein C. Performance and error analysis of automated external defibrillator use in the out-of-hospital setting. *Ann.Emerg.Med.* 2001;38(3):262-7.
48. Bossaert L, Handley A, Marsden A, Arntz R, Chamberlain D, Ekstrom L et al. European Resuscitation Council guidelines for the use of automated external defibrillators by EMS providers and first responders: A statement from the Early Defibrillation Task Force, with contributions from the Working Groups on Basic and Advanced Life Support, and approved by the Executive Committee. *Resuscitation* 1998;37(2):91-4.
49. Domanovits H, Meron G, Sterz F, Kofler J, Oschatz E, Holzer M et al. Successful automatic external defibrillator operation by people trained only in basic life support in a simulated cardiac arrest situation. *Resuscitation* 1998;39(1-2):47-50.
50. Ecker R, Rea TD, Meischke H, Schaeffer SM, Kudenchuk P, Eisenberg MS. Dispatcher assistance and automated external defibrillator performance among elders. *Acad.Emerg.Med.* 2001;8(10):968-73.
51. Cecchin F, Jorgenson DB, Berul CI, Perry JC, Zimmerman AA, Duncan BW et al. Is arrhythmia detection by automatic external defibrillator accurate for children?: sensitivity and specificity of an automatic external defibrillator algorithm in 696 pediatric arrhythmias. *Circulation* 2001;103(20):2483-8.
52. Gliner BE, White RD. Electrocardiographic evaluation of defibrillation shocks delivered to out-of-hospital sudden cardiac arrest patients. *Resuscitation* 1999;41(2):133-44.
53. Eric Torres, Eric Royer, Marie-Pierre Rudelin. Le médecin généraliste et le DSA. *Urgence Pratique* 41, 101-103. 2000.  
Ref Type: Generic
54. D.Jost, T. Teillet, F. Calamai, J-P. Courret, E. Blottiaux, M-P. Petit, J-L. Fortin, M. Ruttimann, J-J. Kowalski. La défibrillation semi-automatique. *Recommandations aux médecins urgentistes et autres personnels de l'urgence. Urgence Pratique* . 2001.  
Ref Type: Generic
55. Swor RA, Jackson RE, Walters BL, Rivera EJ, Chu KH. Impact of lay responder actions on out-of-hospital cardiac arrest outcome. *Prehosp.Emerg.Care* 2000;4(1):38-42.
56. P-Y.Dubien, C. Choux, P-Y. Gueugniaud, O. Theurey, O. Guye, P. Petit. Epidémiologie et pronostic des arrêts circulatoires extra-hospitaliers.Evaluation de la chaîne de survie. *JEUR* 6, 139-147. 1993.  
Ref Type: Generic
57. D.Jannièrè. Les améliorations françaises de la prise en charge de l'arrêt cardio-respiratoire. *La Lettre de la Thrombolyse* 36, 31. 2002.  
Ref Type: Generic

58. Ph Rault. Arrêt Cardio-Respiratoire de l'adulte: Actualité et perspectives 2002. 2002.  
Ref Type: Generic
59. A.Pennarguear, C. Savry, C. Couchouron, Y. Croguennec, P. Bellouma. La défibrillation semi-automatique dans un département rural: problème de la répartition des défibrillateurs. JEUR 15, 25-28. 2002.  
Ref Type: Generic
60. M.Viggiano, D. Tillant P. Cristofini, P. Incognoli, D. Jost, P. Carli. Le défibrillateur semi-automatique peut-il être utilisé en dehors de l'arrêt circulatoire? JEUR 13, 192-195. 2000.  
Ref Type: Generic
61. M.Ould-Ahmed, D. Jost, M Guiavarch, M. Ruttimann, A. Michel. Défibrillation précoce et arrêt circulatoire extrahospitalier: devenir de 423 patients pris en charge avec un défibrillateur semi-automatique. Réanim Urgences 9, 42-48. 2000.  
Ref Type: Generic
62. De Vos R, de Haes HC, Koster RW, de Haan RJ. Quality of survival after cardiopulmonary resuscitation. Arch.Intern.Med. 1999;159(3):249-54.
63. A.Cansell. Qualité de détection d'un DSA. Urgence Pratique 41, 54-56. 2000.  
Ref Type: Generic

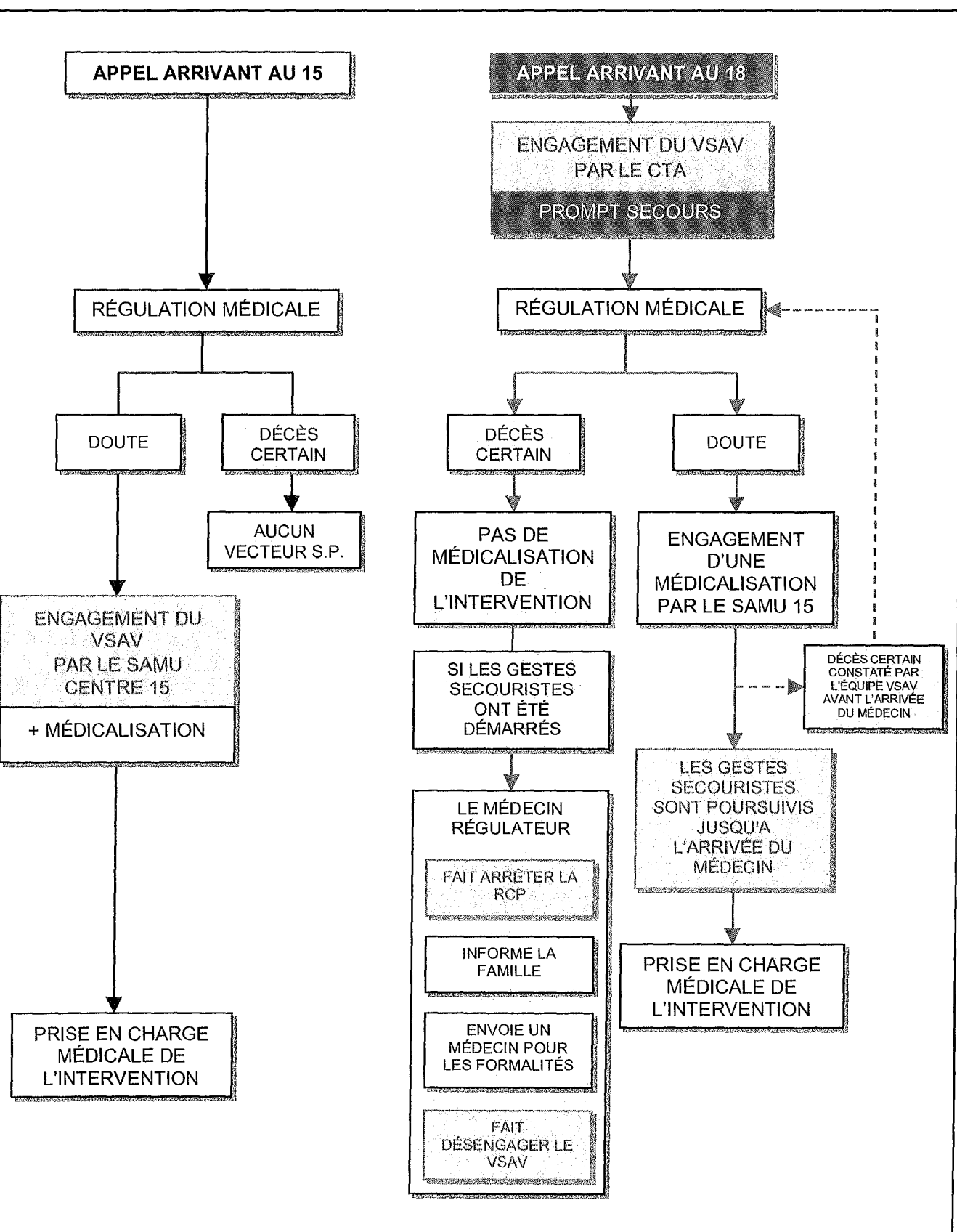
---

## ANNEXES

---



SUSPICION D'ARRÊT CARDIO RESPIRATOIRE



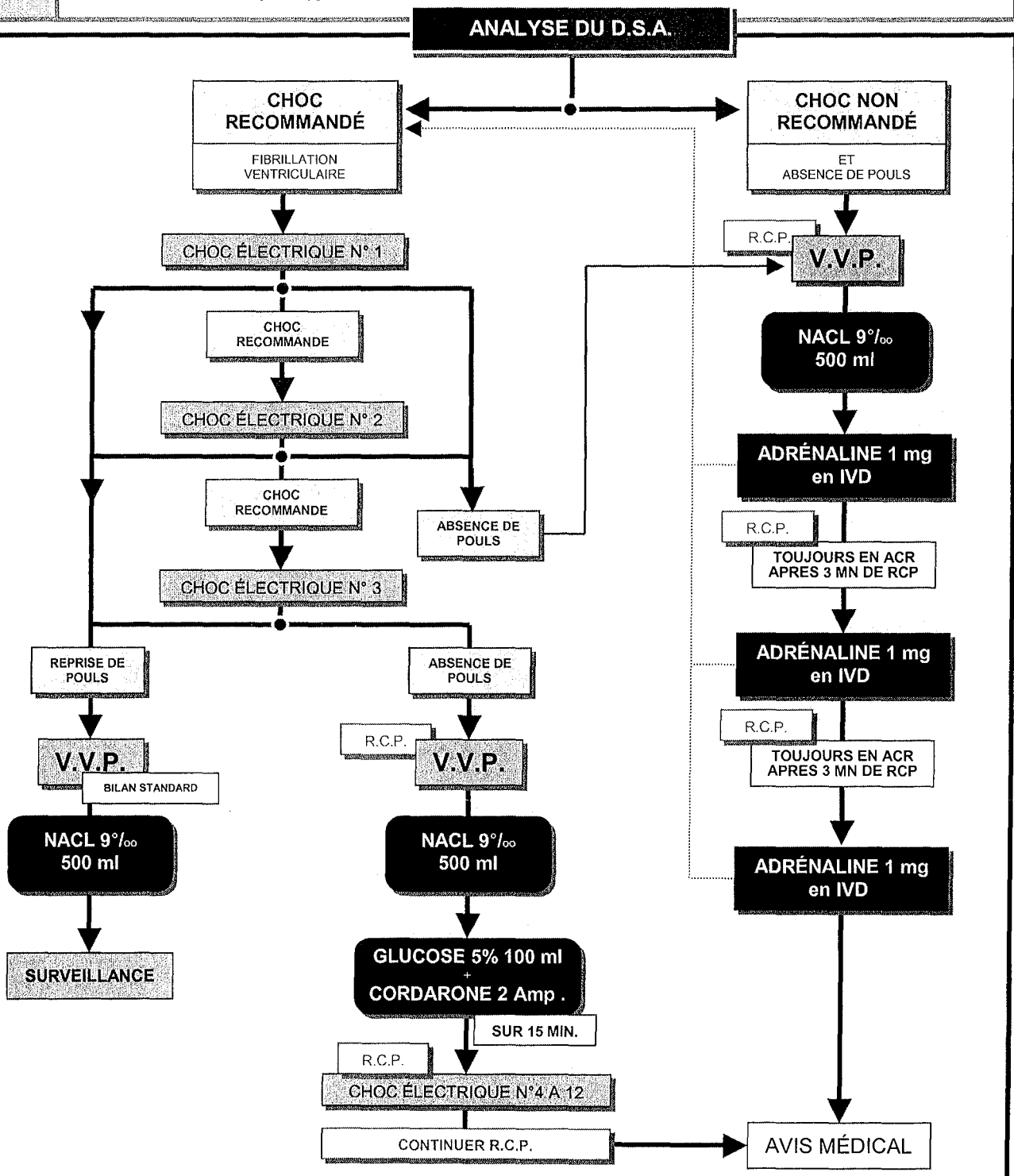


# INEFFICACITE CARDIO CIRCULATOIRE

ETAPE  
SECOURISTE

RESPECT DE LA CHRONOLOGIE DE LA PRISE EN CHARGE SECOURISTE

- \* Reconnaître l'inconscience : L.V.A.
- \* Reconnaître l'arrêt respiratoire : 2 insufflations au BAVU
- \* Reconnaître l'arrêt circulaire : début du M.C.E. = 15 compressions thoraciques
- \* Mettre en œuvre le D.S.A.



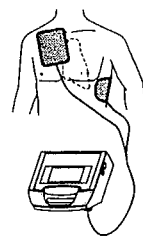
- > Transmettre au Médecin Régulateur du SAMU le bilan de la victime, le protocole effectué et l'évolution clinique.
- > Suivre les consignes du Médecin Régulateur.

## MISE EN ŒUVRE DE FRED

**N'utiliser le défibrillateur que si la victime est inconsciente, ne respire plus et n'a plus de pouls carotidien.**

**1. Appuyer sur la touche "MARCHE / Arrêt" (touche verte) pour allumer l'appareil et suivre les instructions visuelles et sonores.**

**2. Poser les électrodes adhésives sur le thorax et les raccorder à l'appareil.**



Consulter la Notice d'Utilisation pour de plus amples informations.

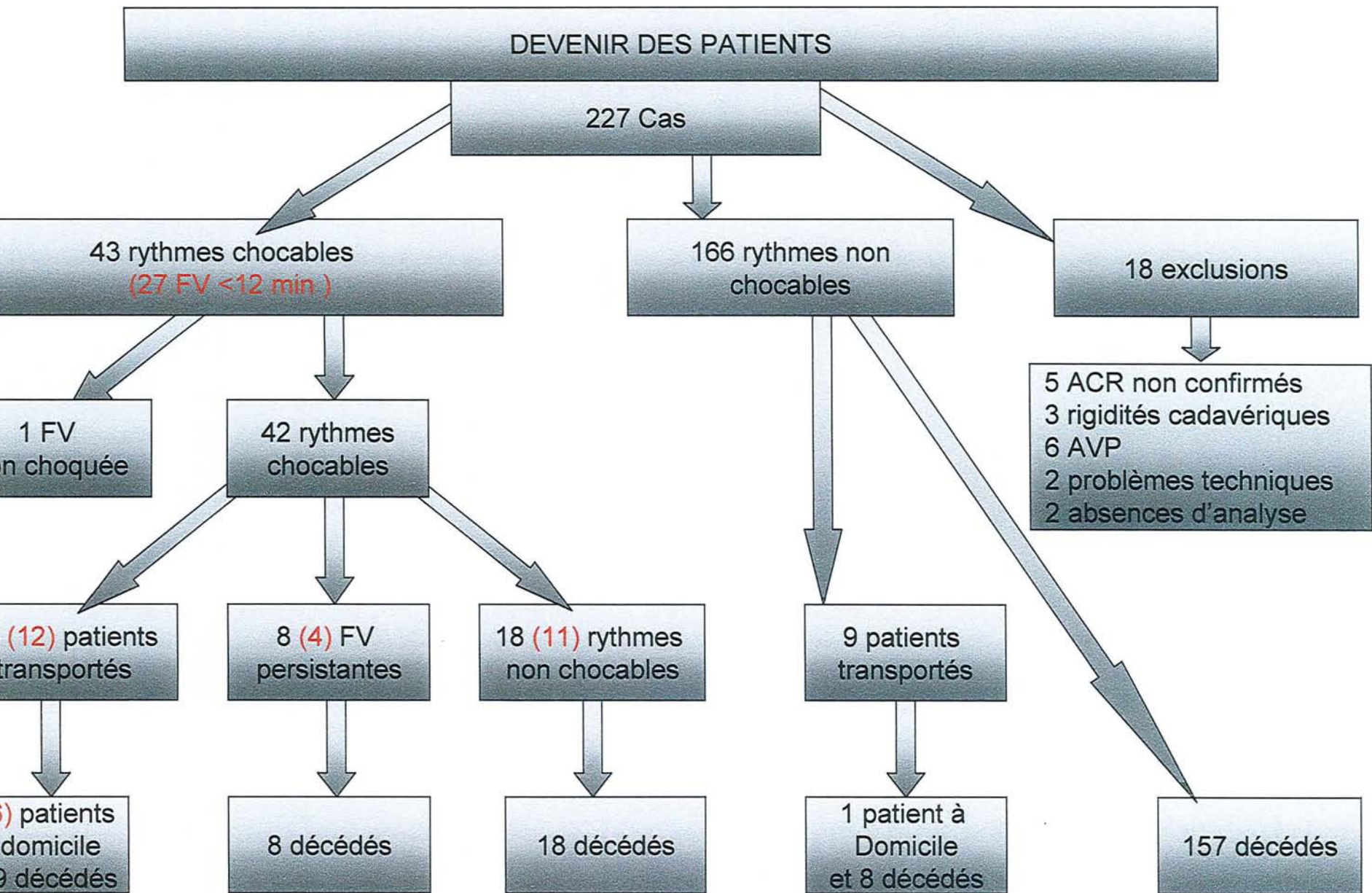
**CE**  
**0459**

### **Attention :**

- Cet appareil ne doit être utilisé que par des personnes spécialement formées.
- Suivre les instructions de la notice d'utilisation pour le prélèvement de l'ECG et de la SpO2.
- Le passage en mode manuel se fait par l'appui de la touche médecin puis suivre la procédure de défibrillation manuelle décrite dans la notice d'utilisation.
- Cet appareil n'est pas prévu pour fonctionner dans une atmosphère explosive.
- L'appareil ne peut pas fonctionner relié au secteur. Pour cela, la batterie doit toujours être chargée.

W14E0510





\* résultats pour les patients ayant bénéficié du premier choc moins de 12 min après l'appel

VU

NANCY, le 11 septembre 2002

Le Président de Thèse

NANCY, le 11 septembre 2002

Le Doyen de la Faculté de Médecine

Par délégation

Professeur P.E. **BOLLAERT**

Professeur M. **BRAUN**

AUTORISE À SOUTENIR ET À IMPRIMER LA THÈSE

NANCY, le 17 septembre 2002

LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ DE NANCY 1

Professeur C. **BURLET**



---

## RÉSUMÉ DE LA THÈSE

La prise en charge de l'ACR en pré-hospitalier est codifiée.

En France, l'introduction récente des DSA dans la chaîne des secours confirme-t-elle les espoirs fondés sur la défibrillation précoce dont le bénéfice dans d'autres pays est bien établi ?

Après avoir rappelé le concept de « Chaîne de Survie », retracé l'évolution de la défibrillation semi-automatique dans le monde et présenté la législation française, nous nous sommes intéressés à la mise en place des DSA au sein du Corps Départemental des Sapeurs-Pompiers de Meurthe-et-Moselle (54).

Nous avons étudié successivement les critères de choix du matériel, le programme de formation des secouristes, la répartition géographique des DSA avant de réaliser le bilan de la première année d'utilisation.

22,2% des victimes en fibrillation ventriculaire, choquées avant la douzième minute survivent. Ce taux encourageant est comparable aux résultats de la littérature.

Néanmoins ce bilan met en évidence des problèmes matériels ou humains et dévoile certaines conséquences pour la pratique médicale, en particulier au niveau de la régulation du Centre 15.

Nous avons analysé ces difficultés. Certaines sont actuellement résolues, pour les autres nous proposons des solutions.

---

## TITRE EN ANGLAIS

Practical experience of automated external defibrillators  
by Meurthe et Moselle's fire-men.  
First year use assessment

---

Titre en Français : Médecine d'Urgence - Année 2007

---

### MOTS CLÉS :

Défibrillation semi-automatique

Sapeurs-pompiers

Accident cardio-respiratoire

Fibrillation Ventriculaire

Régulation cardio-Pul-moires

---

Présenté par : M. le Docteur de Médecine :

M. AVI - M. le Docteur de Médecine :

M. BILLET - M. le Docteur de Médecine et Docteur