

COLLEGE AQUITAIN  
DE MEDECINE D'URGENCE

2026

BÂTIR ENSEMBLE L'AVENIR DE LA MÉDECINE D'URGENCE  
BASTIR L'AVIÉNER DE LA MEDECINA D'URGÈNCIA



# Défibrillation: du standard à l'innovation

Docteur Bruno SIMONNET

Urgences Pédiatriques HDE Bordeaux

SAMU-SMUR CHU Bordeaux

Urgences Ares



defibrillation innovation ohca



Search

[Advanced](#) [Create alert](#) [Create RSS](#)

[User Guide](#)

Save

Email

Send to

Sort by:

Best match



Display options



MY

Edi

MY CUSTOM FILTERS

[Edit custom filters](#)

48 results



Page

2

of 5



RE:

RESULTS BY YEAR



Reset

2020 2026

PU

PUBLICATION DATE

1 year

5 years



11

[Economic evaluation of automated external \*\*defibrillator\*\* deployment in public settings for out-of-hospital cardiac arrest: a systematic review.](#)

Cite

Arabloo J, Ahmadizadeh E, Rezapour A, Ehsanzadeh SJ, Alipour V, Peighambari MM, Sarabi Asiabar A, Souresrafil A.

Expert Rev Med Devices. 2024 May 17:1-18. doi: 10.1080/17434440.2024.2354472. Online ahead of print. PMID: 38736307 [Review](#).

BACKGROUND: Out-of-hospital cardiac arrest (**OHCA**) is a major issue in aging populations. The use of automatic external **defibrillators** (AEDs) in public places improves cardiac arrest survival rates. ...Further research is needed to evaluate feasibility and explore ...



12

[Long-term Mortality, Readmission, and Resource Utilization Among Hospital Survivors of Out-of-Hospital Cardiac Arrest.](#)

Cite

Fordyce CB, Grunau BE, Guan M, Hawkins NM, Lee MK, Helmer JS, Wong GC, Humphries KH, Christenson



# AED ou Défibrillation manuelle?

## ***Defibrillation***

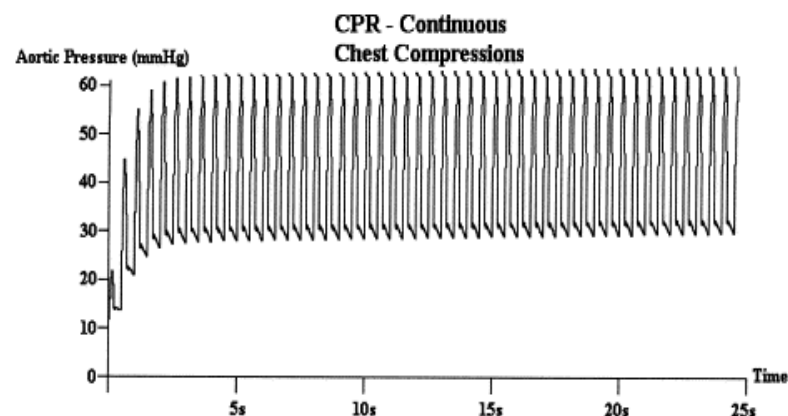
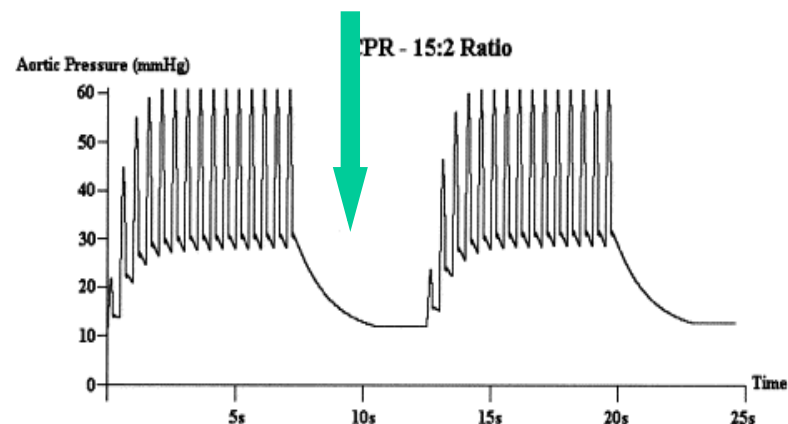
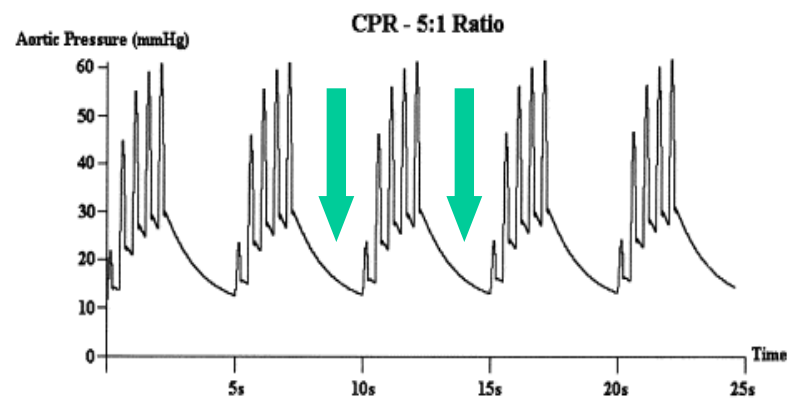
### *Automated external defibrillation (AED) versus manual defibrillation during ALS*

- Manual defibrillators should only be used by rescuers who can quickly and accurately identify a cardiac arrest rhythm (within 5 s) and, if needed, deliver a safe shock with minimal interruption (less than 5 s) of chest compressions.
- Advanced life support providers must be proficient in using both an AED and a manual defibrillator.
- If an AED is already in use when ALS providers arrive, they should follow its shock prompts. When possible, they should transition to a manual defibrillator during a 2-min CPR cycle.

# Stratégie de défibrillation

## *Defibrillation strategy*

- Continue CPR while a defibrillator is retrieved and pads applied. High quality CPR improves the chances of successful defibrillation.
- Give a shock as early as possible when appropriate.
- Deliver shocks with minimal interruption to chest compressions and minimise the pre-shock and post-shock pause. This is achieved by continuing chest compressions during defibrillator charging, delivering defibrillation with an interruption in chest compressions of less than 5 s and then immediately resuming chest compressions.
- Immediate defibrillation of VF of any amplitude (even fine VF) should be attempted.



## Pression aortique au cours de la RCP de base Effet de la VA

L'effet des compressions sur la pression est progressif

L'interruption pour la ventilation a un effet catastrophique instantané sur la pression de perfusion

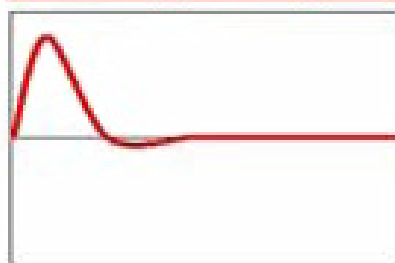
Le compromis retenu est de 30 compressions pour 2 insufflations: 30/2

MODELE ANIMAL

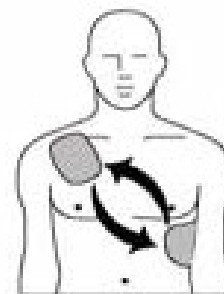
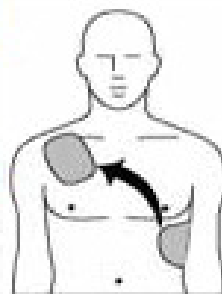
# Formes d'ondes

- Ondes monophasiques
  - Recommandées jusqu'en 2005
  - Intensité: 200 à 360J

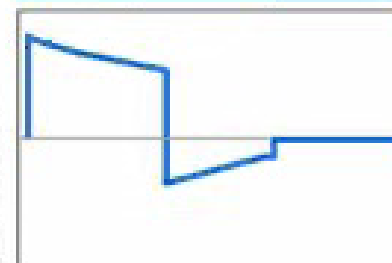
## Monophasique



Courant délivré  
dans **une** direction



## Biphasique



Courant délivré  
dans **deux** directions

*Schneider 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. Circulation. 2000;102:1780-1787*



	On Treatment			Intention to Treat		
	Monophasic AED	Biphasic AED	P (95% CI)	Monophasic AED	Biphasic AED	P (95% CI)
Defibrillation efficacy, n (%)						
1 Shock	36/61 (59)	52/54 (96)	<0.0001 (24 to 51)	44/67 (66)	44/48 (92)	0.001 (12 to 40)
≤2 Shocks	39/61 (64)	52/54 (96)	<0.0001 (19 to 45)	47/67 (70)	44/48 (92)	0.005 (8 to 35)
≤3 Shocks	42/61 (69)	53/54 (98)	<0.0001 (17 to 41)	49/67 (73)	46/48 (96)	0.002 (11 to 35)
Patients defibrillated,* n (%)	49/58 (84)	54/54 (100)	0.003 (6 to 23)	57/65 (88)	46/47 (98)	0.05 (1 to 19)
ROSC, n (%)	33/61 (54)	41/54 (76)	0.01 (5 to 39)	35/67 (52)	39/48 (81)	0.001 (13 to 45)
Survival to hospital admission, n (%)	31/61 (51)	33/54 (61)	0.27 (-8 to 28)	31/67 (46)	33/48 (69)	0.02 (5 to 40)
Survival to hospital discharge, n (%)	19/61 (31)	15/54 (28)	0.69 (-20 to 13)	18/67 (27)	16/48 (33)	0.45 (-11 to 24)

\*Final defibrillation status was not available for 3 patients treated with backup defibrillators.

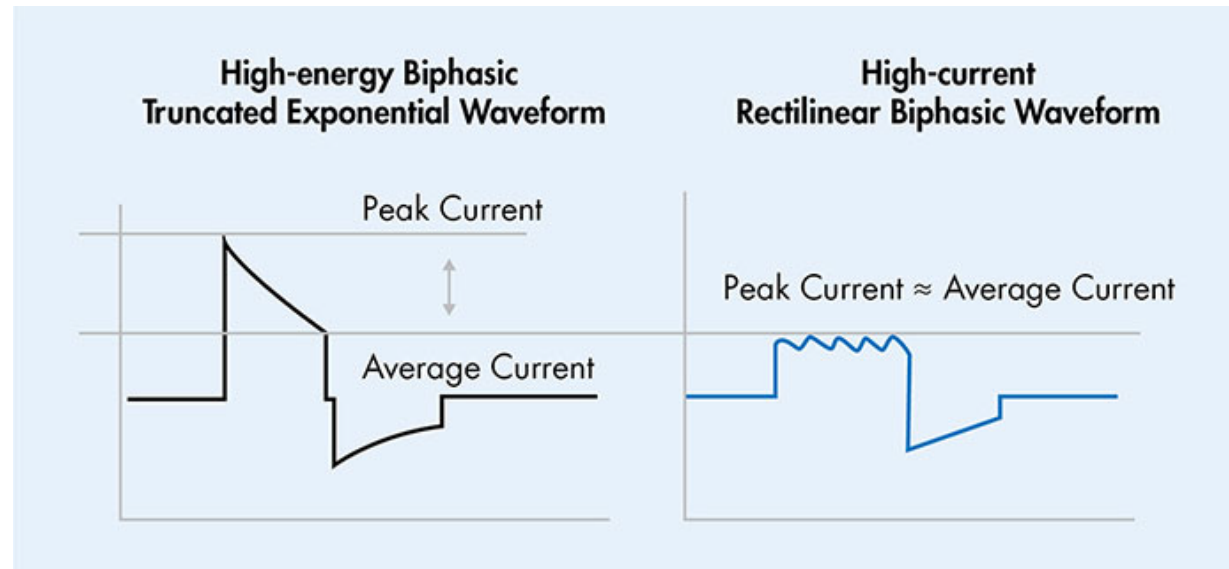
4 centres  
n= 115

Pas de différence sur la survie

CPC 1: biphasique 87% vs monophasique 53% (p=0,04, 95% CI, 6% to 62%)

# Formes d'ondes

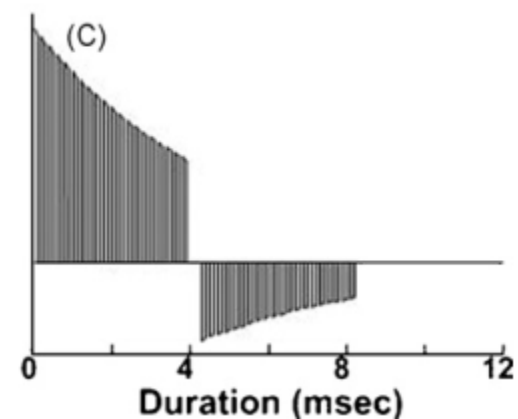
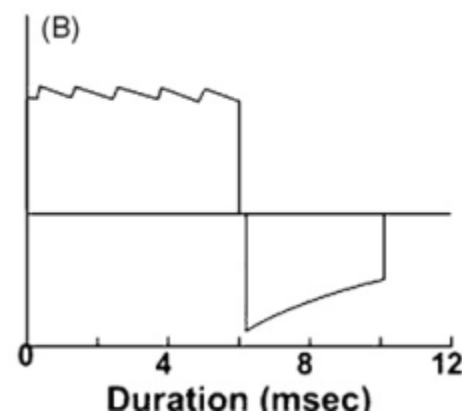
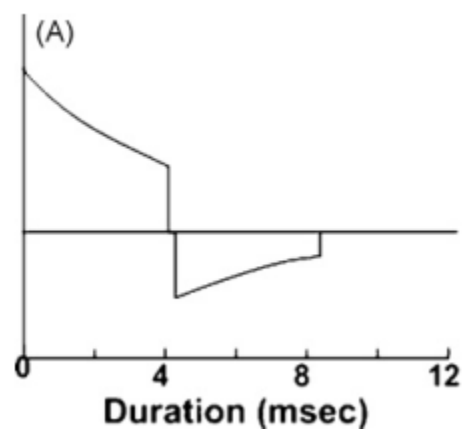
- Ondes biphasiques
  - Rectilinear biphasic
  - truncated exponential biphasic waveform



Plus de courant moyen  
délivré en biphasique  
rectiligne

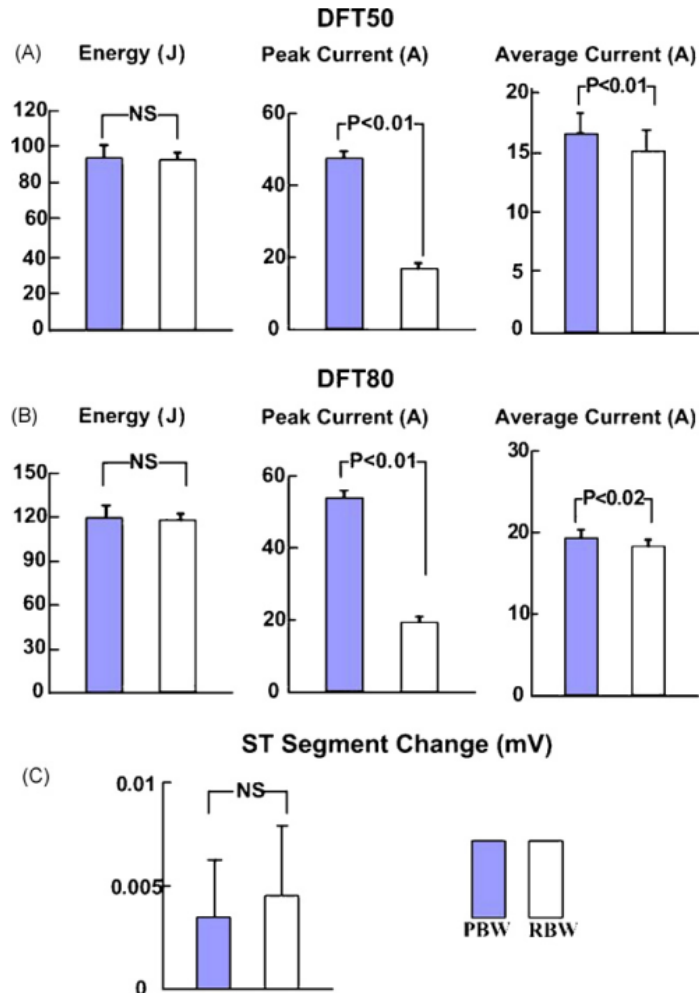
# Formes d'ondes

- Ondes biphasiques pulsées



Intensité = 130J

*Li Y et al. Comparison of efficacy of pulsed biphasic waveform and rectilinear biphasic waveform in a short ventricular fibrillation pig model. Resuscitation 2009; 80: 1047-1051*



- n=6, FV de 10sec puis randomisation, 60 chocs (de 50 à 200J)
- Critère d'évaluation: succès du choc, énergie délivrée, intensités max et moy, modif du ST
- Résultats
  - Pas de différence entre les seuils de débrillation
  - Pics de courant et courant moyen supérieur pour PBW
  - Pas de modification sur le ST
- Conclusion= pas de différence entre les 2 techniques

PBW= pulsed biphasic waveform/RBW= rectilinear biphasic waveform

# Energie et nombres de chocs



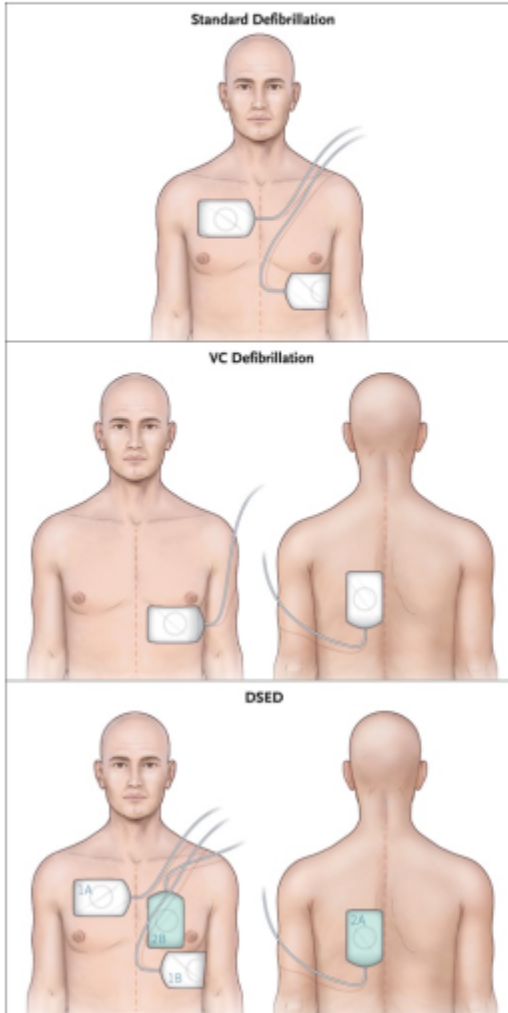
- 3 chocs successifs si DEF immédiatement dispo
- Biphaseique
  - Rectiligne et tronquée = 150J
  - Pulsé = 130-150J
- Echec du 1<sup>er</sup> choc = augmenter l'intensité

## Energy levels and number of shocks

- Use single shocks followed by a 2-min cycle of chest compressions.
- The use of up to three stacked shocks may be considered only if initial ventricular fibrillation/pulseless ventricular tachycardia (VF/pVT) occurs during a witnessed, monitored cardiac arrest with a defibrillator immediately available, e.g. during cardiac catheterisation or in a high dependency area. (For the purposes of adrenaline and amiodarone administration after three failed shocks, the initial three stacked shocks should be counted as the initial shock).
- Energy levels:
  - For biphasic waveforms (rectilinear biphasic or truncated exponential biphasic, but not pulsed biphasic), defibrillation shock energy levels for the first shock is at least 150 J.
  - For pulsed biphasic waveforms, deliver the first shock at 130–150 J.
- If the first shock is not successful and the defibrillator is capable of delivering shocks of higher energy, it is reasonable to increase the energy for subsequent shocks
- If the rescuer is unaware of the recommended energy settings of the defibrillator, for an adult use the highest energy setting for all shocks.
- Use standard energy levels in obese patients.

# La double défibrillation?

## Positionnement des patches



### DÉFIBRILLATION STANDARD

- Placement des patches en antéro-latéral : 1<sup>er</sup> au-dessus du pectoral droit et 2<sup>ème</sup> en regard ligne médio-axillaire gauche (V6)
- Indiquée pour les 3 premiers chocs

### DÉFIBRILLATION ANTÉRO-POSTÉRIEURE

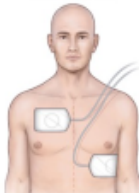
- Placement des patches en antéro-postérieur : 1<sup>er</sup> sous le pectoral gauche, grand axe en position horizontale. 2<sup>ème</sup> entre la scapula gauche et le rachis
- Indiquée à partir du 4<sup>ème</sup> choc si un seul défibrillateur disponible

### DOUBLE DÉFIBRILLATION SÉQUENTIELLE

- Placement de quatre patches (de deux défibrillateurs) selon les deux méthodes ci-dessus
- Défibrillation séquentielle : chocs administrés l'un après l'autre le plus rapidement possible
- Indiquée à partir du 4<sup>ème</sup> choc si deux défibrillateurs disponibles

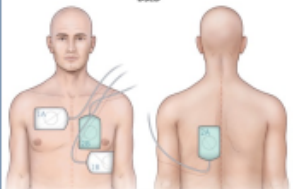
## 1 DÉFIBRILLATEUR MANUEL + 1 DSA

Standard Defibrillation

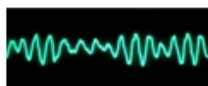


Laisser en place le DSA

DSAD



Mettre en place les patches du défibrillateur manuel en antéro-postérieur



**Charger le défibrillateur manuel à la charge maximale**



**Au 4<sup>ème</sup> choc**

Le même opérateur choque avec le DSA puis **immédiatement après** avec le défibrillateur manuel



Reprendre le massage cardiaque et analyser le rythme au bout de deux minutes



Poursuivre la double défibrillation séquentielle pour les chocs suivants

**Anticiper** suite de la prise en charge (ECPR)

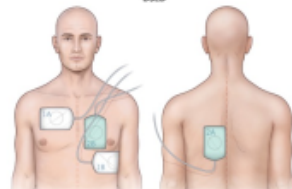
## 2 DÉFIBRILLATEURS MANUELS

Standard Defibrillation



Laisser en place patch 1<sup>er</sup> défibrillateur manuel

DSAD



Mettre en place les patches du 2<sup>ème</sup> défibrillateur manuel en antéro-postérieur



**Charger les deux défibrillateurs manuels à la charge maximale**



**Au 4<sup>ème</sup> choc**

Le même opérateur choque avec les deux défibrillateurs l'un après l'autre **immédiatement**



Reprendre le massage cardiaque et analyser le rythme au bout de deux minutes



Poursuivre la double défibrillation séquentielle pour les chocs suivants

**Anticiper** suite de la prise en charge (ECPR)

*Cheskes et al. Defibrillation Strategies for Refractory Ventricular Fibrillation. NEJM 2022;387:1947-1956*



The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

- Méthode: étude en cluster randomisé, ACEH sur Fv réfractaire, 6 centres avec 3 bras: défibrillation standard, vector-change, double sequential external défibrillation
- Résultats: n=405,
  - Critère de jugement principal: DSED et VC > standard
  - Survie sans séquelle majeur: DSED>VC

Outcome	Standard Defibrillation (N=136)	VC Defibrillation (N=144)	DSED (N=125)	Adjusted Relative Risk (95% CI)*	
				DSED vs. Standard	VC vs. Standard
<i>number of patients/total number (percent)</i>					
Survival to hospital discharge†	18/135 (13.3)	31/143 (21.7)	38/125 (30.4)	2.21 (1.33–3.67)	1.71 (1.01–2.88)
Termination of ventricular fibrillation	92/136 (67.6)	115/144 (79.9)	105/125 (84.0)	1.25 (1.09–1.44)	1.18 (1.03–1.36)
ROSC	36/136 (26.5)	51/144 (35.4)	58/125 (46.4)	1.72 (1.22–2.42)	1.39 (0.97–1.99)
Modified Rankin scale score ≤2†‡	15/134 (11.2)	23/142 (16.2)	34/124 (27.4)	2.21 (1.26–3.88)	1.48 (0.81–2.71)

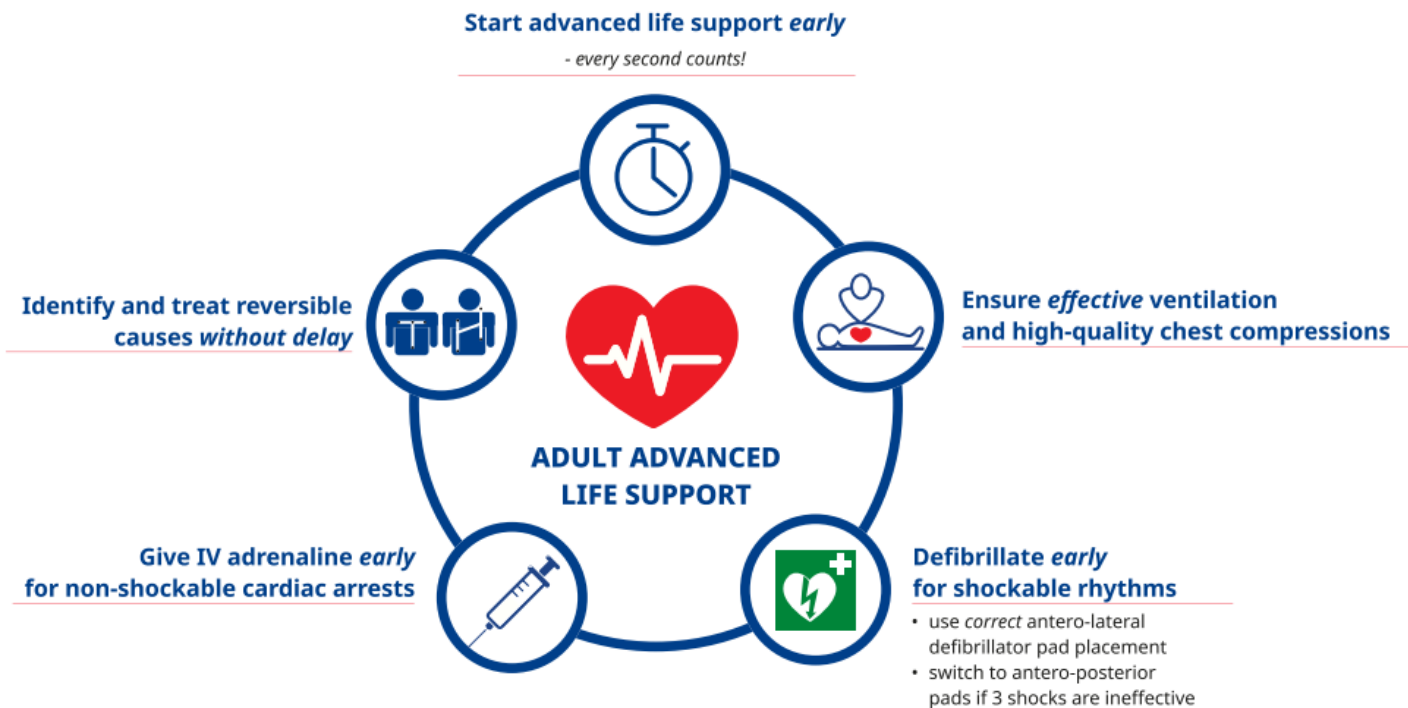
# FV réfractaire



## *Refractory ventricular fibrillation*

- Consider escalating the shock energy, after a failed shock.
- For refractory VF, defined as **continuous VF after three consecutive shocks**, and having ensured correct antero-lateral pad positioning, consider using a defibrillation vector change by using an alternative defibrillation pad position (e.g. antero-posterior). After a failed third shock, prepare to place a fresh set of pads, at the time of the following rhythm check. Optimise transthoracic impedance by shaving the anticipated areas of placement for the pads (if necessary).
- Dual (double) sequential defibrillation (DSD), involves using a combination of antero-lateral and antero-posterior pad positioning, discharged in close succession and has been advocated for use in refractory shockable rhythms. Given the practical challenges of using two defibrillators to deliver DSD and the limited evidence for its efficacy the ERC does not recommend its routine use.

## ADULT ADVANCED LIFE SUPPORT KEY MESSAGES



**Fig. 10 – Key messages adult Advanced Life Support.**

ERC 2020



## Defibrillate *early* for shockable rhythms

---

- use *correct* antero-lateral defibrillator pad placement
- switch to antero-posterior pads if 3 shocks are ineffective

# Assistance circulatoire

- Technique d'exception
  - Critère d'inclusion stricte
  - Délai d'acheminement court
- Poursuivre l'analyse du rythme et la défibrillation = continuer à choquer un rythme choquable

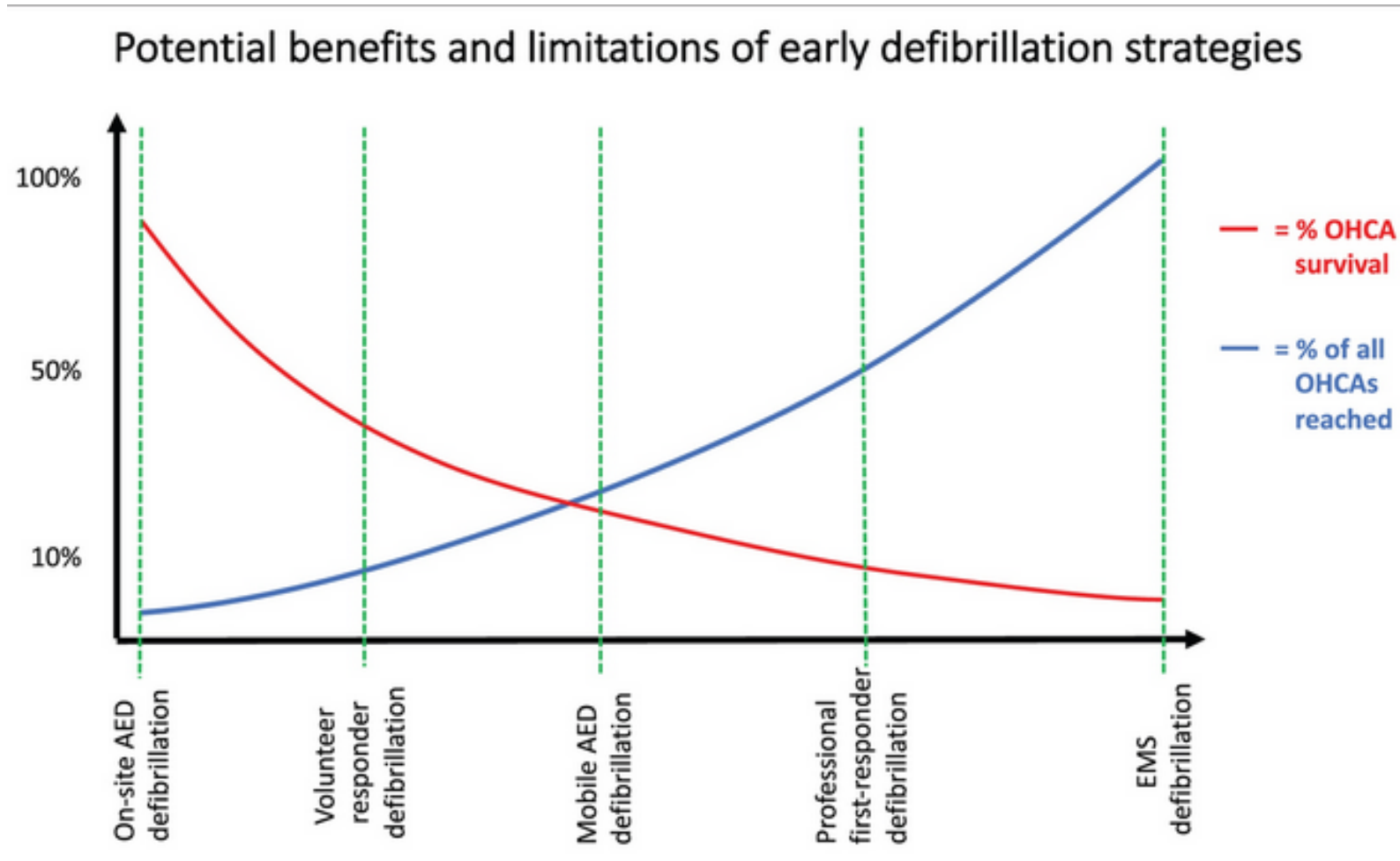


# Défibrillateur connecté

- Localisation des DAE par la régulation (base nationale de données Géo'DAE ) et/ou lors du déclenchement des secouristes citoyens
- Localisation d'une intervention lorsqu'un DAE est décroché
- Localisation du DAE le plus proche de l'intervention avec sollicitation des personnes à proximité
- *Connecté pour sa maintenance*

Evaluation de l'efficacité?

# Défibrillateur connecté



Current Opinion in Critical Care29(3):168-174, June 2023.

# Défibrillateur connecté


- DAE obligatoire dans certains lieux accueillant du public depuis la loi n° 2018 - 527 du 28 juin 2018
- Inconvénients= coût
  - Achat: DAE classique 800 à 1200€ mais variable en fonction des prestations
  - Maintenance
    - Date de la dernière maintenance ;
    - Date du changement des électrodes de défibrillation ;
    - Date du remplacement de la source d'énergie (batterie).
  - Abonnement (carte SIM)

# Drone défibrillateur


Google  X

Tous Produits Sites de produits **Images** Videos Videos courtes Actualites Plus Outils


Defibrillateur automatique Defibrillateur externe Crise cardiaque Arrêt cardiaque Defibrillateur cardiaque Drone autonome Defibrillateurs autor




Locacoœur  
défibrillateur DAE drone




Un défi pour la vie  
Le drone défibrillateur - Un défi pour ...




France Diplomatie  
Le drone défibrillateur suédois - Ministère ...




France Bleu  
Un défibrillateur envoyé par un drone po...




RTS  
Un défibrillateur suisse à bord d'un dron...




Le Parisien  
Arrêt cardiaque : bientôt un drone défibri...




Radio-Canada  
Des drones munis de défibrillateurs testés ...



Un défi pour la vie  
Pour la première fois, un drone transportan...

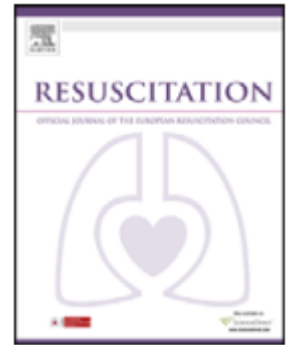


RTL  
Un drone-ambulance au secours des v...



Sciences et Avenir  
Le drone à défibrillateur, plus rapid...

*Liu et al. Drones delivering automated external defibrillators: A new strategy to improve the prognosis of out-of-hospital cardiac arrest. Resuscitation, 2023; 182: 1479*



- Méthode:
  - revue de la littérature: 13 études, entre 2016 et 2022, Europe et Amérique du Nord
  - Types de drones (table 1)
  - Types d'étude: hétérogène (faisabilité, coût, sécurité, optimisation/création de modèles ...)
- Conclusion: faisabilité et coût compatible avec son utilisation, à inclure dans la stratégie avec étude à conduire

**Table 1 - Drone and AED parameters.**

Reference	Drone company	Type of drone	Maximum Velocity, km/h (mi/h)	Maximum Distance, km (mi)	Weight, Kg(lbs)	Maximum payload, kg (lbs)	AED type	AED weight, kg (lbs)
Baumgarten et al. <sup>42</sup>	GlobeUAV	Octocopter	60(37.3)	60(37.3)	14.6(32.2)	5(11)	FRED Easyport	0.78(1.72)
Bogle et al. <sup>56</sup>	NA	Small autonomous drones	64.4(40)	19.3(12)	NA	NA	NA	2.18(4.8)
Cheskes et al. <sup>43</sup>	NA	Sparrow X1000	128.8(80)	40.2(25)	NA	4.5(9.9)	Zoll AED3	2.5(5.5)
	Indro Robotics	M210C	88.1(55)	40.2(25)	NA	4.5(9.9)	FRED Easyport	0.49(1.1)
Claesson et al. <sup>46</sup>	NA	Eight-rotor class 2	70(43.5)	10(6.2)	NA	NA	FRED easyport	0.49(1.1)
Leung et al. <sup>49</sup>	InDro Robotics	M210C	55 (34.2)	13.8(8.6)	NA	NA	NA	NA
MACKLE et al. <sup>45</sup>	Delft University	TU Delft	100(62.1)	12(7.5)	NA	4(8.82)	HeartSine Samaritan PAD 300P	1.1(2.43)
Ryan et al. <sup>58</sup>	Flirtey	Eagle drone	48.3(30)	16.1(10)	NA	3.63(8)	Philips Heartstart	1.59(3.5)
Schierbeck et al. <sup>44</sup>	DJI	DJI Matrice 600 Pro hexacopter	NA	NA	12.5(27.6)	NA	FRED Easyport	0.8(1.76)

# MESSAGES A RAMENER A LA MAISON

- Changement de position des électrodes recommandé après le 3<sup>e</sup> choc
- Double défibrillation à évaluer : études, registre (RéAC)...
- Encourager la défibrillation précoce par tous les moyens: DAE connectés, volant, rampant, flottant...
- Interruption minimale du MCE, y compris pour la défibrillation



# QUESTIONS?

