

# Arrêt cardiaque chez l'enfant

## Réanimation Cardio-Pulmonaire



D'après **ILCOR ; ERC 1994-1998,2000, 2005, 2010**

Lyon 15 mai 2012

JF Diependaele

# Actualisation des recommandations

Principaux changements 2010/2005 en cas d'ACR  
(evidence base medicine)

- **Simplification des messages = mémorisation**
  - Reconnaissance de l'AC
  - Importance ventilation ; Rapport compressions/ventilations
  - Qualité des CT
  - DAE
  - Défibrillateur manuel
  - Sondes trachéales
  - Pression cricoïde
  - EtCO<sub>2</sub>
  - RACS(retour activité circulatoire spontanée) et O<sub>2</sub>
  - Equipe Médicale d'Intervention
  - Présence parents

# Epidémiologie de l'AC

- Causes différentes chez le Nné, NRS, enfant / adulte

*Reis AG. A prospective investigation into the epidemiology of in-hospital pediatric cardiopulmonary resuscitation using the international Utstein reporting style. Pediatrics 2002;109(2):200-9*

*Young KD. A prospective, population-based study of the epidemiology and outcome of out-of-hospital pediatric cardiopulmonary arrest. Pediatrics 2004;114(1):157-64*

- 2 pics de fréquence

- < 2 ans : 50% des DC sont dus à MIN

- > 2 ans : accidents dominant (domestiques puis AVP)

- (trauma, noyades, CE), sepsis, Insuf respi, cardiopathies, tr rythme, neuro

*Biarent D. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 6. Paediatric life support. Resuscitation 2010;81(10):1364-88*

*Cheron G. The European Paediatric Life Support course improves assessment and care of dehydrated children in the emergency department. Eur J Pediatr 2011;170(9):1151-7*

⇒ Secondaire à une hypoxie

⇒ Très souvent en asystolie (dans  $\frac{3}{4}$  des cas)

- + rare : rythmes défibrillables (FV/TV sans pouls) 5 à 15%

# Pronostic

- Variable selon :
  - Âge , AC intra vs extra-hospitalier, pathologies pré-existantes  
*Berens RJ. Probability of survival based on etiology of cardiopulmonary arrest in pediatric patients. Paediatr Anaesth 2011;21(8):834-40*
- Pronostics de l'AC chez l'enfant
  - Globalement très mauvais
    - Survie à 1 an < 10% dans AC extra-hospitaliers  
*Atkins DL. Epidemiology and outcomes from out-of-hospital cardiac arrest in children: the Resuscitation Outcomes Consortium Epistry-Cardiac Arrest. Circulation 2009;119(11):1484-91*
- Précocité des gestes d'urgence (BLS)  
*Kitamura T. Conventional and chest-compression-only cardiopulmonary resuscitation by bystanders for children who have out-of-hospital cardiac arrests: a prospective, nationwide, population-based cohort study. Lancet 2010;375(9723):1347-54*

# Cas clinique

- Un enfant de **4 mois** (environ 6 kg) a été retrouvé par sa mère, **sans réaction** au décours de la sieste (vers 16 heures).
- La maman demande au père d'aller vous chercher (médecin), le cabinet médical jouxtant leur domicile.

# Remarques sur le déclenchement de l'alerte

- Considérer comme AC, tout enfant sans mouvement, sans respiration, sans toux = absence de signes de vie  
*car difficile d'identifier en moins de 10secs présence ou absence de pouls*

*Tibballs J. Resuscitation 2010; 77: 264-9*

- CAT différentes

- Présence parents/ sauveteur/médecin
- Lieux et circonstances
- Âge : avant 1 an (NRS)/ après 1 an (enfant)
  - avant puberté (enfant)/ après puberté (= adulte)

*Kleinman ME. Part 14: pediatric advanced life support: 2010 A H A Guidelines for Cardiopulmonary*

*Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation 2010;122:(18 Suppl 3):S876-908*

*Biarent D. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 6. Paediatric life support. Resuscitation 2010;81(10):1364-88*

# Séquence : **BASIC Life Support (BLS)** **Réanimation primaire**

**S**écurité



Sécurité de l'enfant,  
de l'entourage, du « sauveteur »

**S**timulations



Réponses-réactions :

- verbales : appeler l'enfant par son prénom
- tactiles : oui, mais «ne pas secouer l'enfant»

**S**ecours



Appel du SAMU 15 (faire appeler par la famille dans ce cas si vous, médecin, êtes occupé) (*call fast ≠ call first*)

## Séquence : **BASIC Life Support**



**La séquence de réanimation cardio-respiratoire (RCP) à effectuer :**

**A**

**Airway**

**B**

**Breathing**

**C**

**Circulation**

**R**

**Ré évaluer**

*Interventions dans cet ordre et qui s'enchaînent, on passe à la phase suivante après évaluation*  
**Exception** : tenir compte des antécédents, contexte ; ex : cardiopathie connue, chute brute devant témoin ⇒ RCP type « adulte »

Séquence : **BASIC Life Support**

**S**écurité

**S**timulation:

➔ Pas de réactions

Appel des **S**ecours

➔ S'assurer que les secours sont appelés

**O**uvrir les VAS

**POSITION** de l'enfant :

- sur le dos, surface dure
- position neutre
- corps étranger visible ?
- (subluxation mandibule si traumatisme)

Séquence : **BASIC Life Support**

**S**écurité

**S**timulation:

➔ Pas de réactions

Appel des **S**ecours

**A**  
Ouvrir les VAS

➔ MAINTENIR les VAS ouvertes

**B**  
Est-ce qu'il respire normalement ?

**V** OIR si le thorax se soulève  
**E** COUTER l'expiration  
**S** ENTIR l'air exhalé

**Durée : max 10 secondes**

Séquence : **BASIC Life Support**

**Assurer la Sécurité**

**Stimulations**

**Appel au Secours**

**Ouvrir les VAS**

➡ **MAINTENIR les VAS ouvertes**

**Est-ce qu'il respire  
normalement ?**

**oui**

**Position Latérale  
Sécurité**

**non**

**5 insufflations**



11

**Attention PLS : instable chez NRS**

**A**

**B**

< 1 an

Bouche à bouche-nez



Figure 6.3 Mouth-to-mouth and nose ventilation—infant. © 2005 ERC.

> 1 an

Bouche à bouche

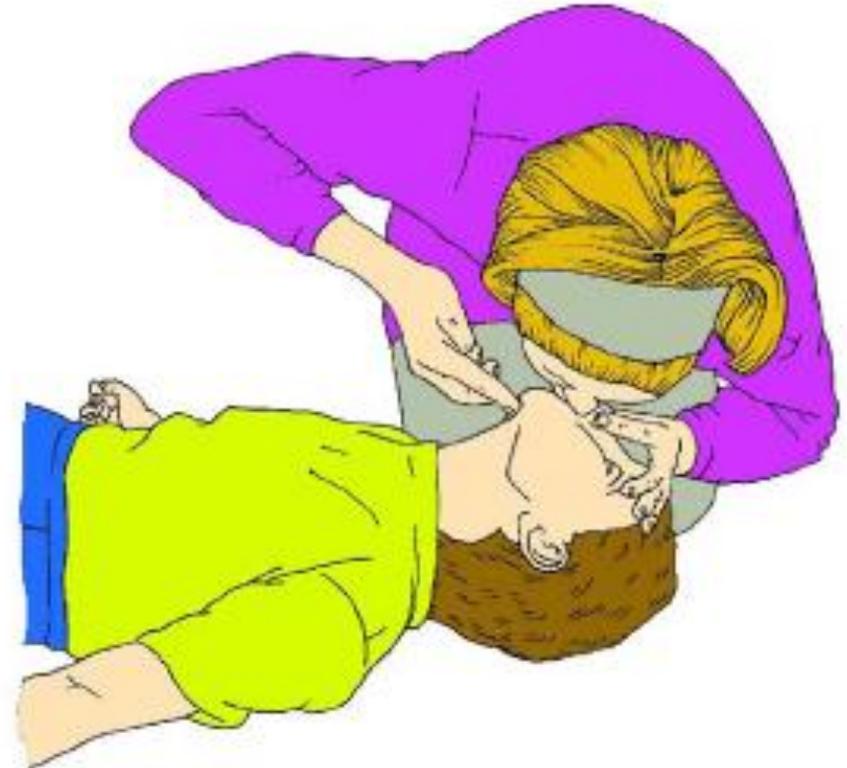


Figure 6.2 Mouth-to-mouth ventilation—child. © 2005 RC.

- durée d'une insufflation : 1 à 1,5 secondes
- soulèvement du thorax

Séquence :

**BLS**

**A**

**B**

**C**

**Assurer la Sécurité**

**Stimulation**



**Pas de réactions**

**Secours**

**Ouvrir les VAS**

**→ MAINTENIR  
les VAS ouvertes**

**Pas de mouvements  
respiratoires normaux**

**5 insufflations**

**Y a-t-il un pouls?  
brachial, carotidien, fémoral**

*Recherche du pouls  
très difficile*

**durée ?, site ?, normalité ?**

*Signes de vie  
Respiration, mvts  
Toux ...*

## **Y –a-t-il un pouls ?**

**durée ?, site ?, normalité ?**

**durée de recherche : 10 sec**

**si doute** considérer comme arrêt car palpation difficile (cou court, risque d'obstruction)

**site :**

- < 1 an : pouls brachial ou fémoral
- > 1 an : pouls carotidien ou fémoral

**fréquence anormale du pouls :**

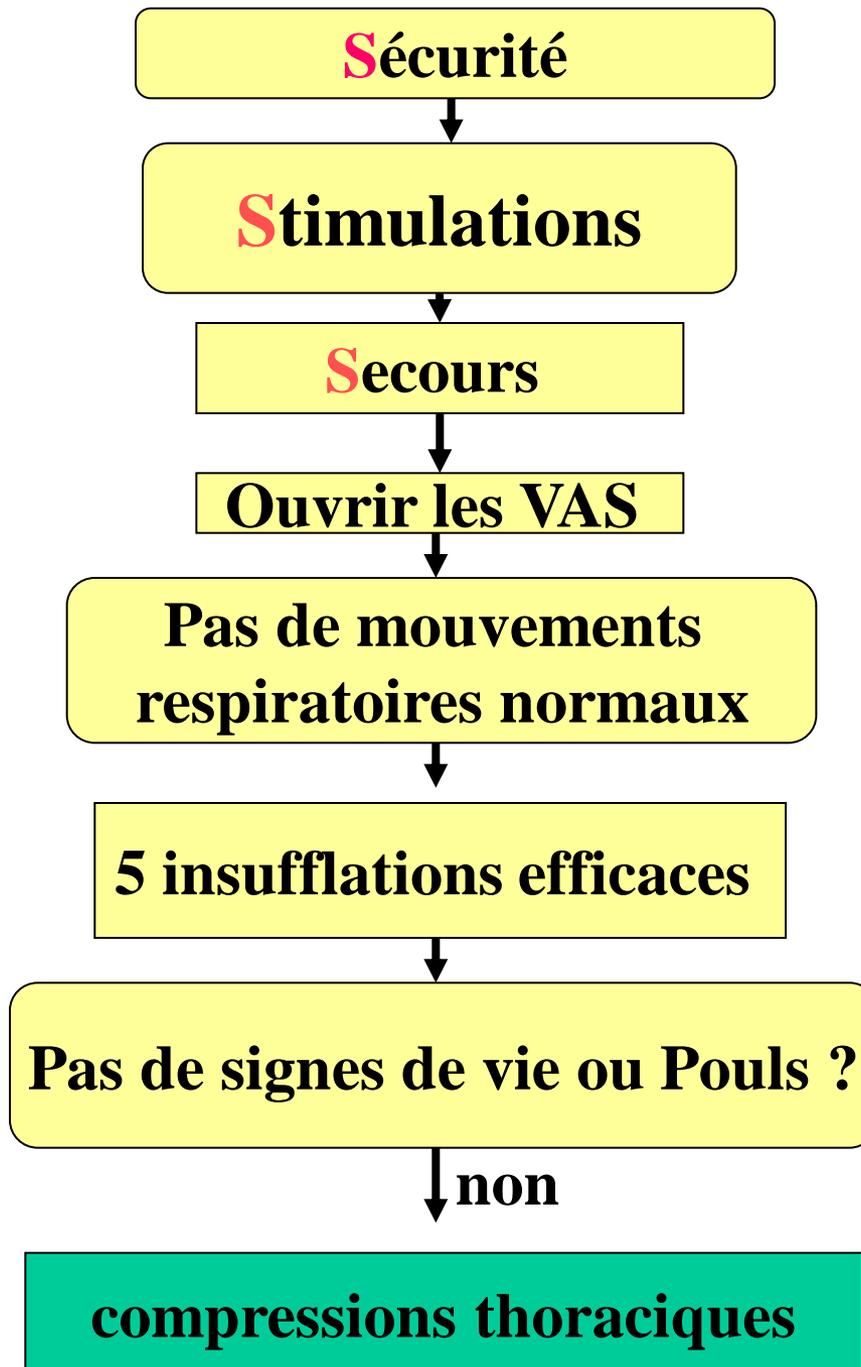
- pouls non perçu
- ou < 60/min avec signes de mauvaise perfusion

Séquence :  
**BLS**

**A**

**B**

**C**



# Compressions thoraciques (tout âges) -MCE-

- **Position: 1/3 inf du sternum**
- **Fréquence : 100 /min** (pas plus de 120 /min)
- **Pression : 1/3 Ø antéro-postérieur du thorax**
  - 4 cm chez nourrisson, 5 cm chez enfant
- **Compression = Relaxation**
- **Association et rapport MCE/ventilation :**
  - 15/2** (2 sauveteurs présents ou si sauveteur entraîné)
  - 30/2** (1 sauveteur inexpérimenté)

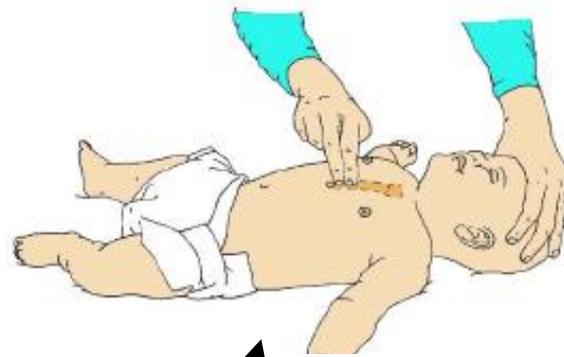
# Compressions thoraciques

- **âge < 1 an** (nourrisson) :

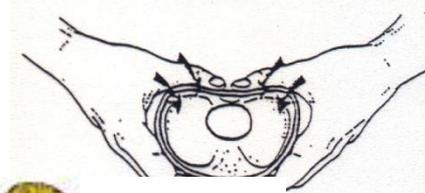
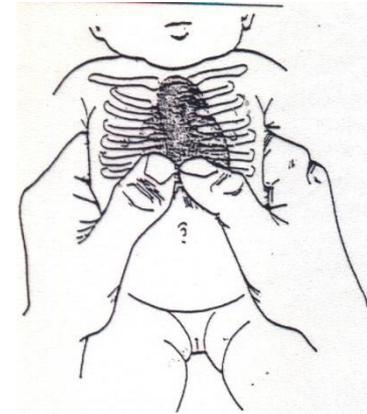
- 1 sauveteur : technique des 2 doigts

- 2 sauveteurs : technique des 2 pouces

*s'enfoncer de 4 cm*



© 2005 ERC.



- **age > 1 an**

*s'enfoncer de 5 cm*



Figure 6.5 Chest compression with one hand – child.  
© 2005 ERC.

Figure 6.6 Chest compression with two hands – child.  
© 2005 ERC.

Séquence :  
**BLS**

**S**écurité

**B**stimulations

**S**ecours

**O**uvrir les VAS

**A**  
Pas de mouvements  
respiratoires normaux

**B**  
5 insufflations efficaces

**P**ouls absent

**C**  
compressions thoraciques

**Que faire ensuite ?**

**R**

**R**

Séquence :  
**BLS**

**Sécurité**

**Stimulations**

**Secours**

**Ouvrir les VAS**

**Pas de mouvements respiratoires normaux**

**5 insufflations efficaces**

**Pouls absent**

**compressions thoraciques**

**Après 1 min, (si non fait),  
appeler le SAMU**

**A**  
**B**  
**C**

**R**

**R**



Figure 4. Two-finger chest compression technique in infant (1 rescuer).



## Passage du P-BLS à P-ALS

➔ demande la présence de matériel

Séquence : Pediatric **Advanced Life Support**  
**Réanimation médicalisée**



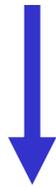
Séquence :  
ped **ALS**

Pas de réactions ?

commence BLS  
Ventilation/**oxygénation**

**aspiration**  
les VAS ouvertes

**A B Ré évaluer**



**Quel matériel de ventilation et O<sub>2</sub>  
vais-je utiliser ?**

# Ventilation et oxygénation **B**

- **Ballon auto-gonflable adapté**
  - \* <10 kg : Ballon pédiatrique (500ml ou 350ml)
  - \* >10 kg : Ballon « adulte » (1,5l)

**masque rond adapté à la face**

- **O<sub>2</sub> : débit : 6 l/min** (pour FiO<sub>2</sub> proche de 1) 🖐
- **Fréquence : 20 /min** *(pour le cas clinique)* (valve de surpression ouverte)
- **T<sub>i</sub> = T<sub>e</sub>**
- **INTUBATION, (SIT à ballonnet possible), voie ORALE préférable sans urgence si ventilation par ballon efficace**

# Ventilation et oxygénation **B**

Si ventilation  
spontanée



**Oxygénation**

Si **PAS** de ventilation  
spontanée



**Ventilation** + **Oxygénation**



Séquence :  
ped **ALS**

**C**

**BLS**



**Évaluer le rythme cardiaque  
et signes de circulation**

**Mise sous SCOPE :**

**1: Le rythme est une ASYSTOLIE**

**Quels médicaments, voie(s) d'administration,  
posologie, dilution utilisez-vous?**

⇒ Adrénaline

⇒ Voie intra-osseuse

⇒ 10 mcg/kg (0,1 ml/kg solution diluée 1/10 000)

Si pas de voie vasculaire ⇒ voie intra-trachéale :

100 mcg/kg (0,1 ml/kg solution pure 1/1000)

– Ampoule 1 ml = 1 mg = 1000 microgrammes (mcg) (γ)

Dilution dans SS iso :

1 ml adrénaline dans 9 ml SS iso

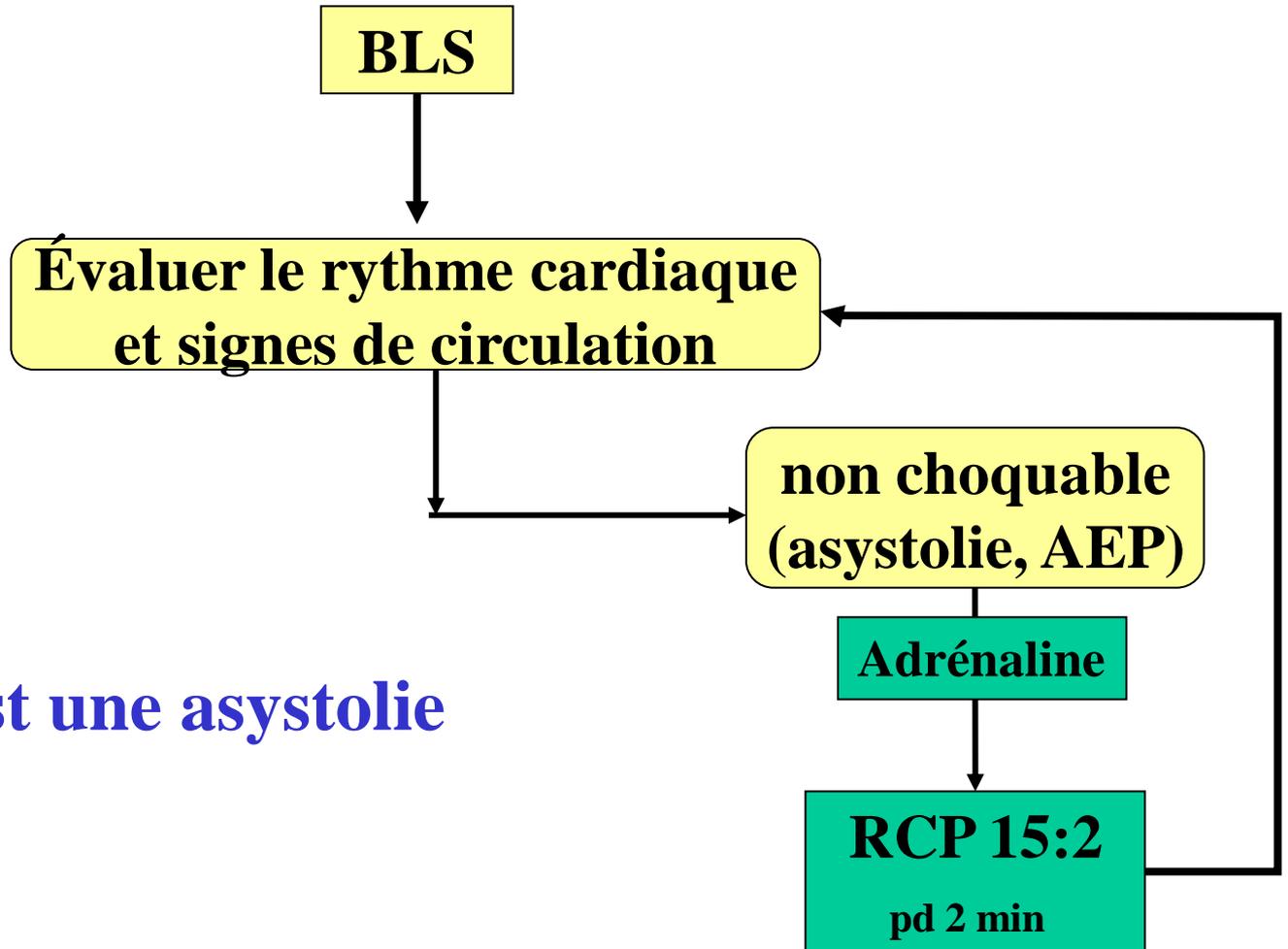
soit 10 ml = 1000 mcg ⇒ 1 ml = 100 mcg d'adrénaline)

Ex : si enfant de 6 kg :

0,1 ml /kg par injection IVD solution diluée

→ 0,6 ml de solution diluée d'adrénaline IO ou IV

Séquence :  
ped **ALS**



Le rythme est une asystolie

**adrénaline ttes les 4 min**

AEP : activité électrique sans pouls  
(=DEM : dissociation électromécanique)

# Un autre cas clinique

- Au cours de courses dans une grande surface avec sa mère, un enfant de **2 ans** (poids? Poids théorique -*Broselow*) fait brutalement un malaise. Il est sans réaction.
- **Présent sur place, vous vous faites connaître de la maman comme médecin.**
- La maman vous signale que l'enfant était comme d'habitude juste avant ce malaise.

Séquence :  
ped **ALS**

**C**

**BLS**

**Évaluer le rythme cardiaque  
et signes de circulation**

**Jusqu'à preuve du contraire :**

**2: Le rythme est une FV ou TV sans pouls**

**(Confirmé par mise sous SCOPE si SMUR)**

**Quels matériel, médicaments, utilisez-vous?**

## Séquence : **Basic + Advanced Life Support**

### La séquence de réanimation cardio-respiratoire (RCP) à effectuer

**Mais obtenir**

**A**

**Airway**

**B**

**Breathing**

**C**

**Circulation**

**R**

**Ré évaluer**

**DAE**

**Appel au  
SAMU/SMUR**

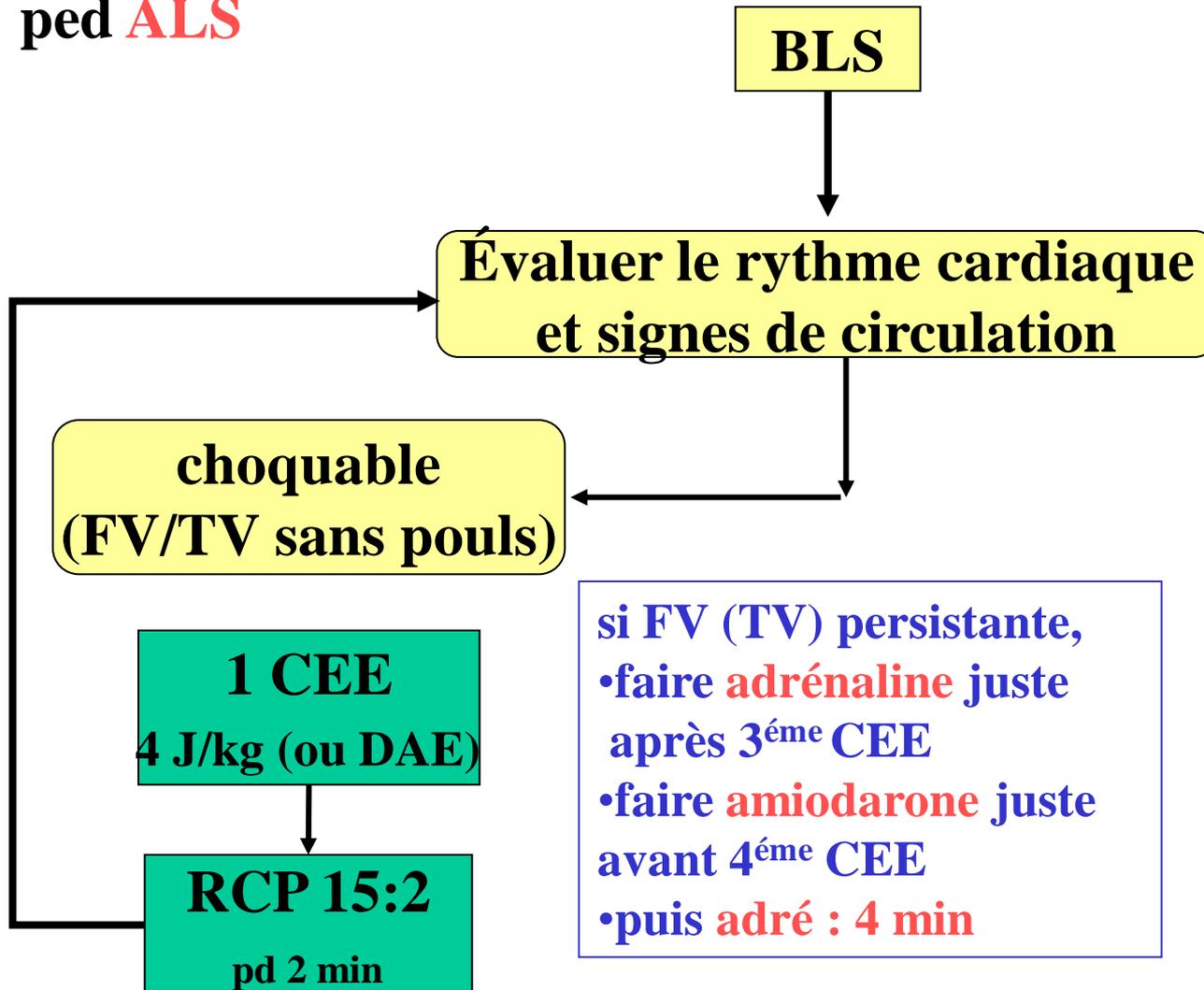
**Scope  
Défibrillateur**

*Interventions dans cet ordre et qui s'enchaînent, on passe à la phase suivant après évaluation*

Intérêt des équipes spécialisées si AC intra-hospitaliers

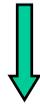
*Jones DA. Rapid-response teams. N Engl J Med 2011;365(2):139-46*

# Séquence : ped **ALS**



DAE : Défibrillateur Semi-Automatique,  
atténuée si enfant < 8 ans

# Évaluez le Rythme



**FV/TV**



**Defibriller DAE ou  
Défibri manuel**



**4 J/Kg**



**RCP**

**2 minutes**

**Evaluer  
Relais sauveteur**

*1er cycle*

*2ème cycle  
et suivants*

## Adrénaline (10 mcg/kg)

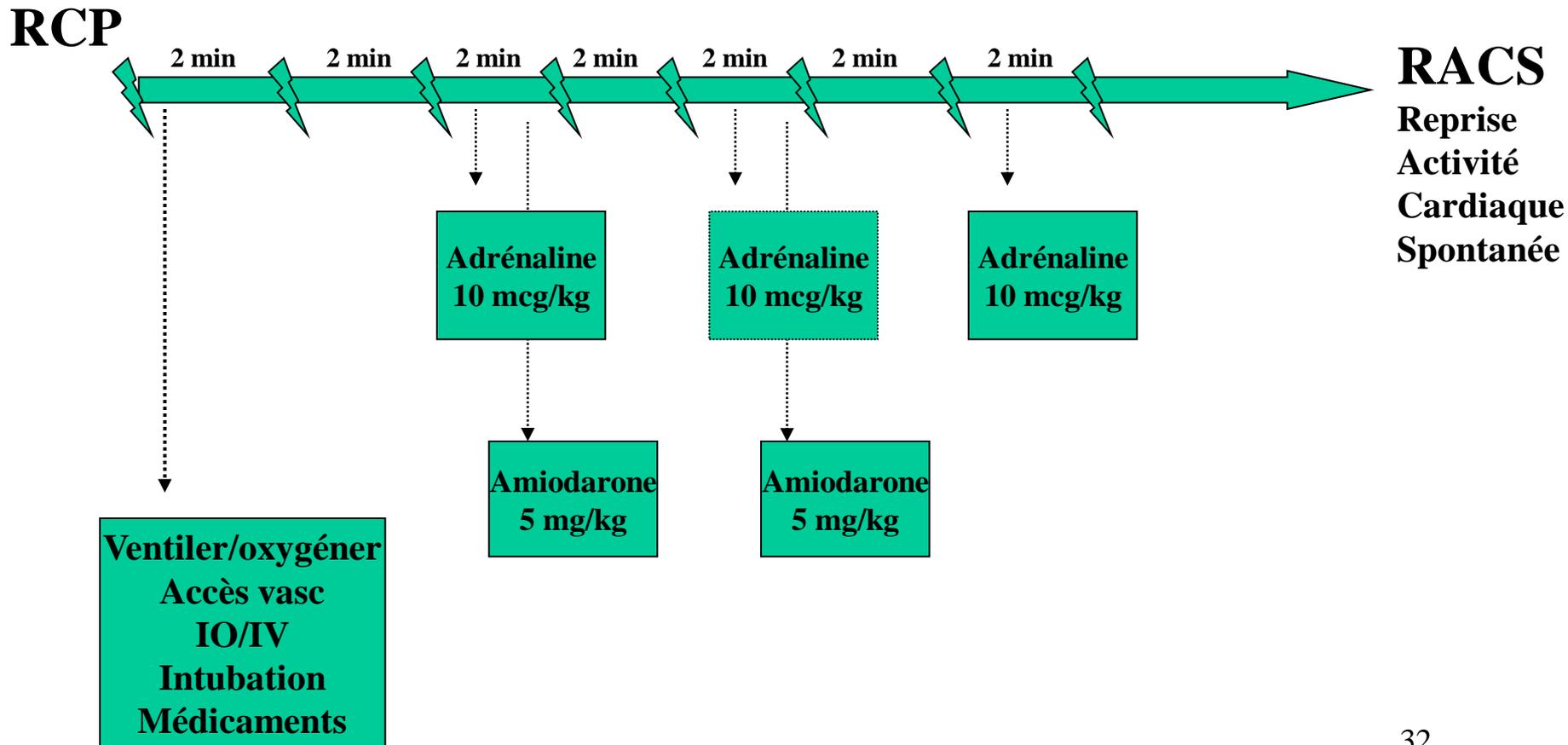
- entre 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> chocs
- répéter tous les 2 cycles (soit si besoin également entre 5<sup>ème</sup> et 6<sup>ème</sup> choc )

## Autres Médicaments :

- Amiodarone (5 mg/kg)** 
- entre 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> chocs
- répéter tous les 2 cycles (soit si besoin également entre 5<sup>ème</sup> et 6<sup>ème</sup> choc )



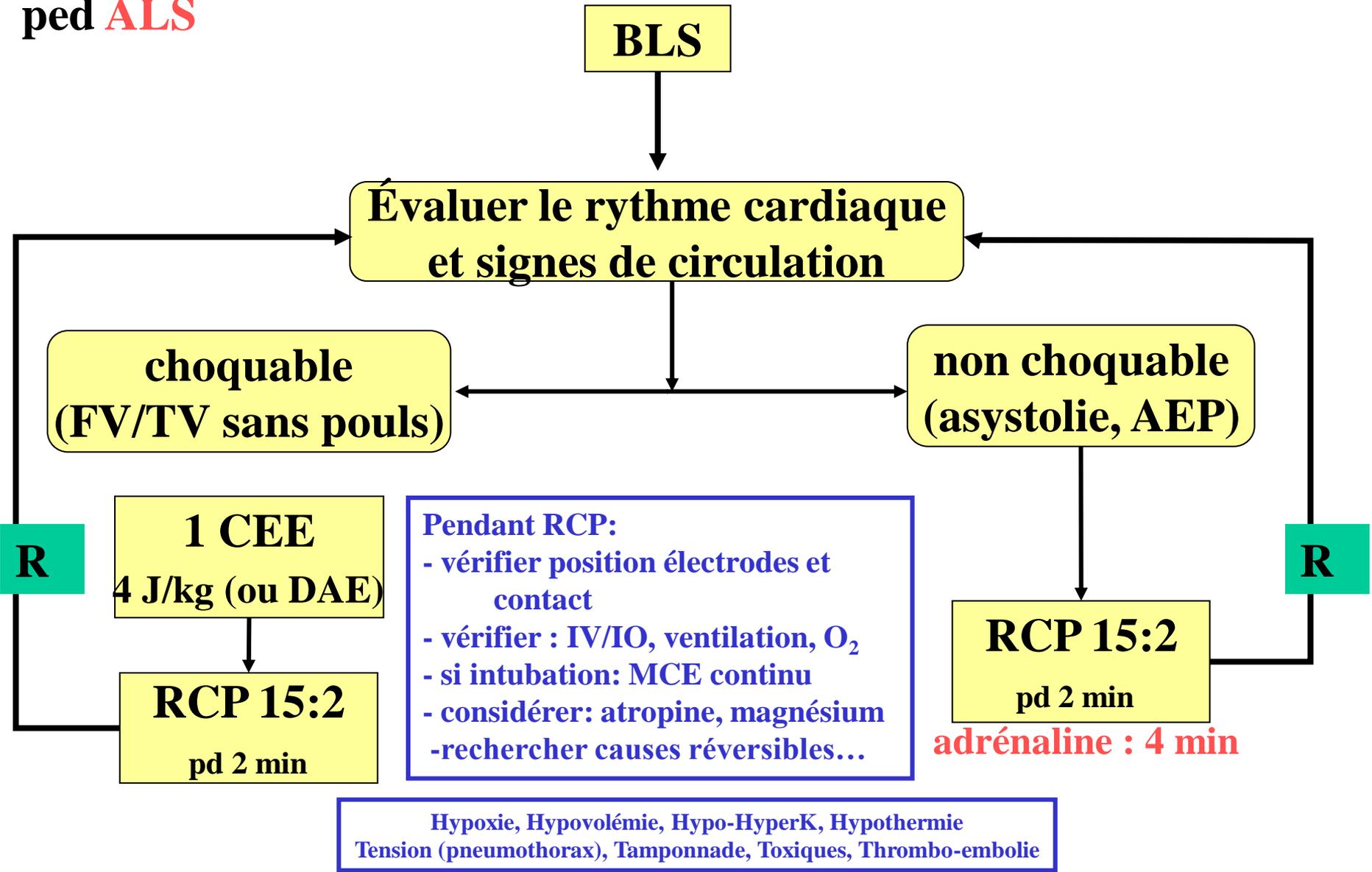
# Arrêt cardiaque : troubles du rythme défibrillable



## IV/ R : Surveiller l'efficacité des manœuvres de réanimation cardio-respiratoires

- **Réévaluation ABC**
  - **A** : libération des VAS
  - **B** : Soulèvement thorax
  - **C** : Pouls perçu
- **Amélioration état du nourrisson : RACS**
  - (recoloration, réactions, mouvements spontanés)
- **Moyens paracliniques : Scope, Saturation, EtCO2**
- **Poursuivre la réanimation, durée de réanimation à discuter, transport à organiser**

# Séquence : ped **ALS**



DAE : Défibrillateur Automatique externe,  
atténuée si enfant non pubère

AEP : activité électrique sans pouls  
(=DEM : dissociation électromécanique)

# Gestion de la famille

- Présence parents lors réanimation
  - ≠ si AC à domicile / hôpital
  - à la demande des parents (ne pas imposer)
  - Détachement d'une personne pour expliquer
  - Possible si pas de gêne des gestes
  - Présence fratrie à gérer

*Duran. Am J Crit Care 2007;16:270-9*

*MacGaley-Oakland. J Pediatr Health Care 2007;21:217-25*

*Tinsley. Pediatrics 2008;122:e799-804*

- Procédure : Equipe Médicale d'Intervention
- Débriefing pour l'équipe

# Conclusions

- **Reconnaissance de l'AC** difficile : absence de signes de vie (plutôt qu'absence de pouls)
- **Rapport compressions/ventilations** : selon nombre de sauveteurs ; 15/2 ; 30/2 ; importance d'une ventilation ; sinon CT seules
- **Qualité des CT** : 100/min ; 4 cm chez nrs ; 5 cm chez enfant
- **DAE** : 1-8 ans = atténuateurs pédiatriques (50-75J)
- **Défibrillateur manuel** : 4J/kg (biphasique)
- **Pression cricoïde** : pas consensuelle
- **Sondes trachéales** : à ballonnet possible chez nrs
- **EtCO<sub>2</sub>** : pour confirmer la bonne position de la SIT
- **RACS** (retour activité circulatoire spontanée) : hypoT° (preuves encore limitées chez enfant ; ≠ du nouveau-né, adulte)
- **Equipe Médicale d'Intervention** : intérêt des EMI
- **Présence parents** : à proposer

# bibliographie

- 1. Atkins DL, Everson-Stewart S, Sears GK, Daya M, Osmond MH, Warden CR, et al. Epidemiology and outcomes from out-of-hospital cardiac arrest in children: the Resuscitation Outcomes Consortium Epistry-Cardiac Arrest. *Circulation* 2009;119(11):1484-91.
- 2. Babbs CF, Nadkarni V. Optimizing chest compression to rescue ventilation ratios during one-rescuer CPR by professionals and lay persons: children are not just little adults. *Resuscitation* 2004;61(2):173-81.
- 3. Berens RJ, Cassidy LD, Matchey J, Campbell D, Colpaert KD, Welch T, et al. Probability of survival based on etiology of cardiopulmonary arrest in pediatric patients. *Paediatr Anaesth* 2011;21(8):834-40.
- 4. Biarent D, Bingham R, Eich C, Lopez-Herce J, Maconochie I, Rodriguez-Nunez A, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 6. Paediatric life support. *Resuscitation* 2010;81(10):1364-88.
- 5. Cheron G, Jais JP, Cojocar B, Parez N, Biarent D. The European Paediatric Life Support course improves assessment and care of dehydrated children in the emergency department. *Eur J Pediatr* 2011;170(9):1151-7.
- 6. Duran CR, Oman KS, Abel JJ, Koziel VM, Szymanski D. Attitudes toward and beliefs about family presence: a survey of healthcare providers, patients' families, and patients. *Am J Crit Care* 2007;16(3):270-9; quiz 280; discussion 281-2.
- 7. ILCOR. Defibrillation. *Circulation* 2005;112(III-17-III-24).
- 8. Jones DA, DeVita MA, Bellomo R. Rapid-response teams. *N Engl J Med* 2011;365(2):139-46.
- 9. Kitamura T, Iwami T, Kawamura T, Nagao K, Tanaka H, Nadkarni VM, et al. Conventional and chest-compression-only cardiopulmonary resuscitation by bystanders for children who have out-of-hospital cardiac arrests: a prospective, nationwide, population-based cohort study. *Lancet* 2010;375(9723):1347-54.
- 10. Kleinman ME, Chameides L, Schexnayder SM, Samson RA, Hazinski MF, Atkins DL, et al. Part 14: pediatric advanced life support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2010;122(18 Suppl 3):S876-908.
- 11. Lavaud. Gestes de réanimation chez l'enfant. *Ach Fr Pédiatr* 2002.
- 12. McGahey-Oakland PR, Lieder HS, Young A, Jefferson LS. Family experiences during resuscitation at a children's hospital emergency department. *J Pediatr Health Care* 2007;21(4):217-25.
- 13. Moler FW, Donaldson AE, Meert K, Brill R, Nadkarni V, Shaffner DH, et al. Multicenter cohort study of out-of-hospital pediatric cardiac arrest. *Crit Care Med* 2011;39(1):141-9.
- 14. Reis AG, Nadkarni V, Perondi MB, Grisi S, Berg RA. A prospective investigation into the epidemiology of in-hospital pediatric cardiopulmonary resuscitation using the international Utstein reporting style. *Pediatrics* 2002;109(2):200-9.
- 15. Rossano JW, Quan L, Kenney MA, Rea TD, Atkins DL. Energy doses for treatment of out-of-hospital pediatric ventricular fibrillation. *Resuscitation* 2006;70(1):80-9.
- 16. Samson R. Use of automated external defibrillators for children. *Circulation* 2003;107:3250-5.
- 17. Tinsley C, Hill JB, Shah J, Zimmerman G, Wilson M, Freier K, et al. Experience of families during cardiopulmonary resuscitation in a pediatric intensive care unit. *Pediatrics* 2008;122(4):e799-804.
- 18. Young KD, Gausche-Hill M, McClung CD, Lewis RJ. A prospective, population-based study of the epidemiology and outcome of out-of-hospital pediatric cardiopulmonary arrest. *Pediatrics* 2004;114(1):157-64.
- 19. Zaritsky A, Nadkarni V, Hazinski MF, Foltin G, Quan L, Wright J, et al. Recommended guidelines for uniform reporting of pediatric advanced life support: the pediatric Utstein style. *Ann Emerg Med* 1995;26(4):487-503.
- 20. Zaritsky AL. Out-of-hospital pediatric cardiac arrest: where are we now and where do we need to go? *Ann Emerg Med* 2005;46(6):523-4.
- 21. Tonkin SL, Davis SL, Gunn TR. Nasal route for infant resuscitation by mothers. *Lancet* 1995;345(8961):1353-4.
- 22. Eberle B, Dick WF, Schneider T, Wisser G, Doetsch S, Tzanova I. Checking the carotid pulse check: diagnostic accuracy of first responders in patients with and without a pulse. *Resuscitation* 1996;33(2):107-16.