



Nouveaux outils en réanimation cardiaque

Symposium AsPeCaF

Bruxelles – 14-11-2015



Unité de Soins Intensifs – Hôpital Erasme

Plan de l'exposé

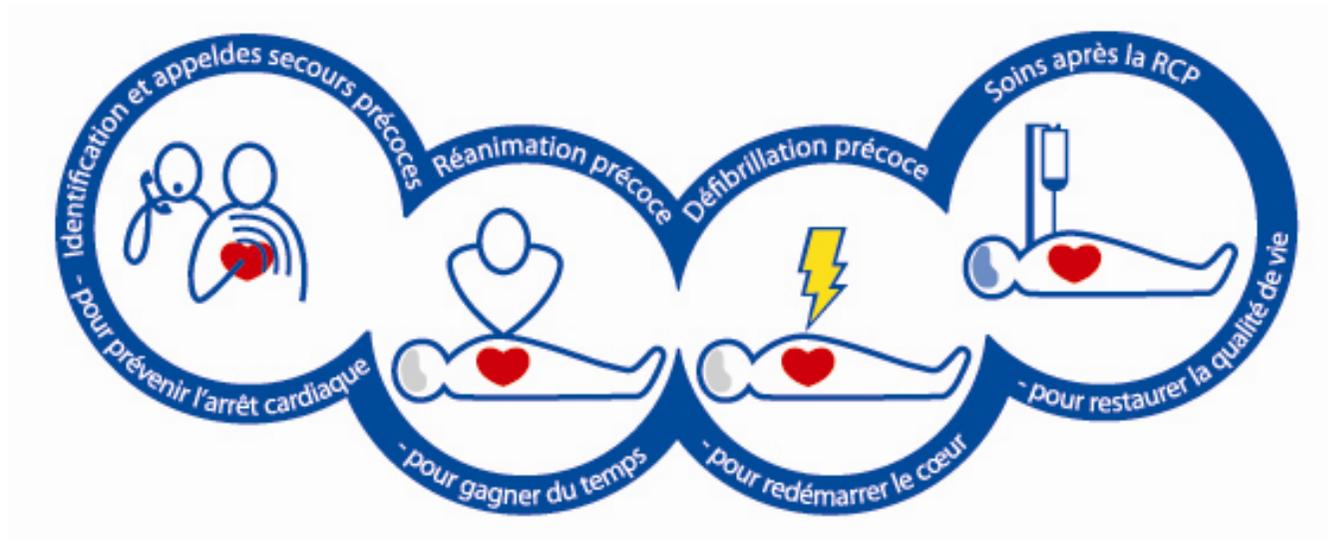
- Introduction
- Recommandations ERC 2015
 - La Chaîne de survie
 - L'algorithme ALS universel
 - Les causes réversibles
 - Situation particulière de la salle de cathétérisme
- Outils de la réanimation
 - Intérêt de l'etCO₂
 - Dispositif supra-glottique
 - Echographie
 - ECMO
 - Utilisation du LUCAS
- Contrôle de la température
- Conclusion

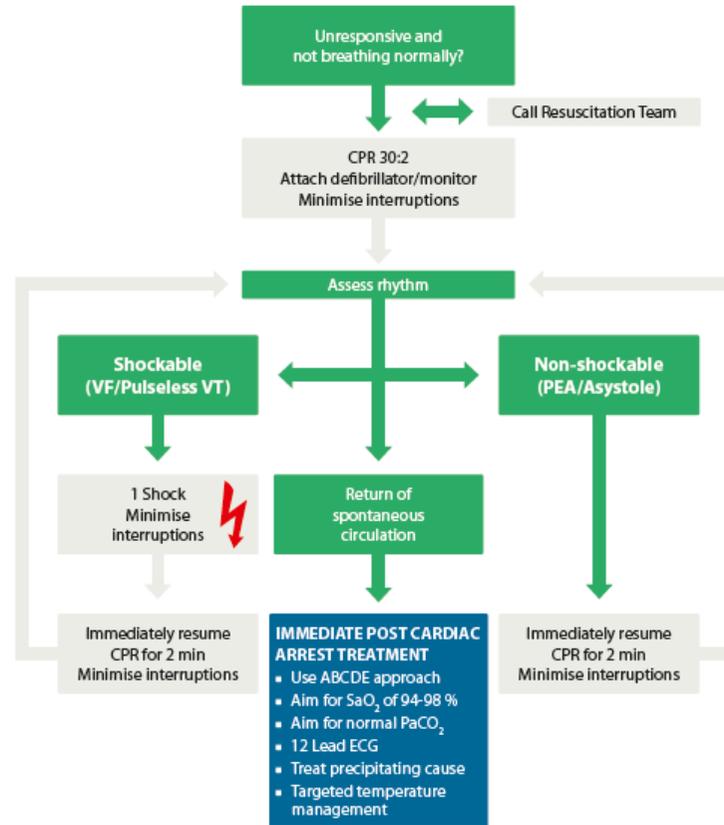
Introduction



Recommandations ERC 2015

CHAÎNE DE SURVIE





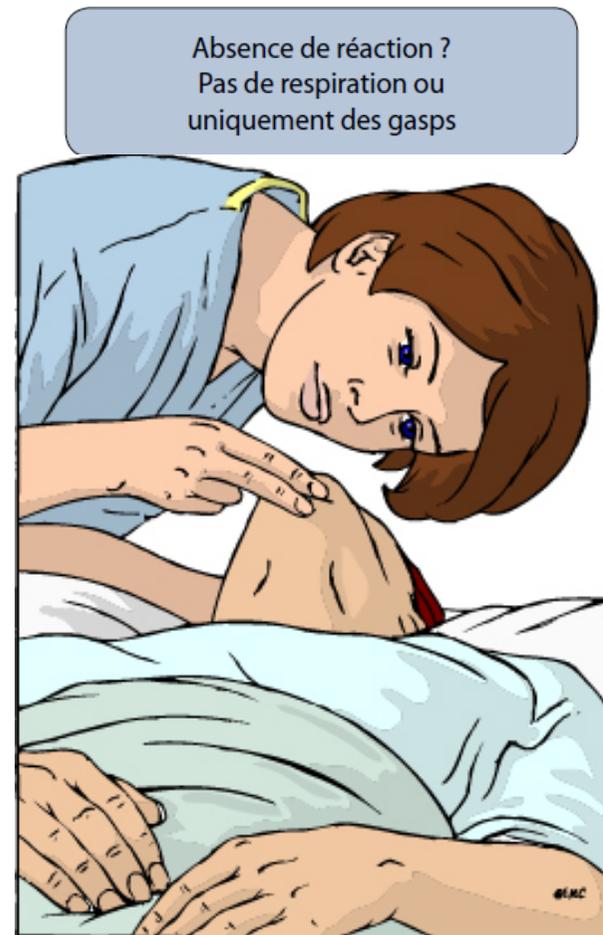
- DURING CPR**
- Ensure high quality chest compressions
 - Minimise interruptions to compressions
 - Give oxygen
 - Use waveform capnography
 - Continuous compressions when advanced airway in place
 - Vascular access (Intravenous or Intraosseous)
 - Give adrenaline every 3-5 min
 - Give amiodarone after 3 shocks

- TREAT REVERSIBLE CAUSES**
- Hypoxia
 - Hypovolaemia
 - Hypo-/hyperkalaemia/metabolic
 - Hypothermia/hyperthermia
 - Thrombosis - coronary or pulmonary
 - Tension pneumothorax
 - Tamponade - cardiac
 - Toxins

- CONSIDER**
- Ultrasound imaging
 - Mechanical chest compressions to facilitate transfer/treatment
 - Coronary angiography and percutaneous coronary intervention
 - Extracorporeal CPR

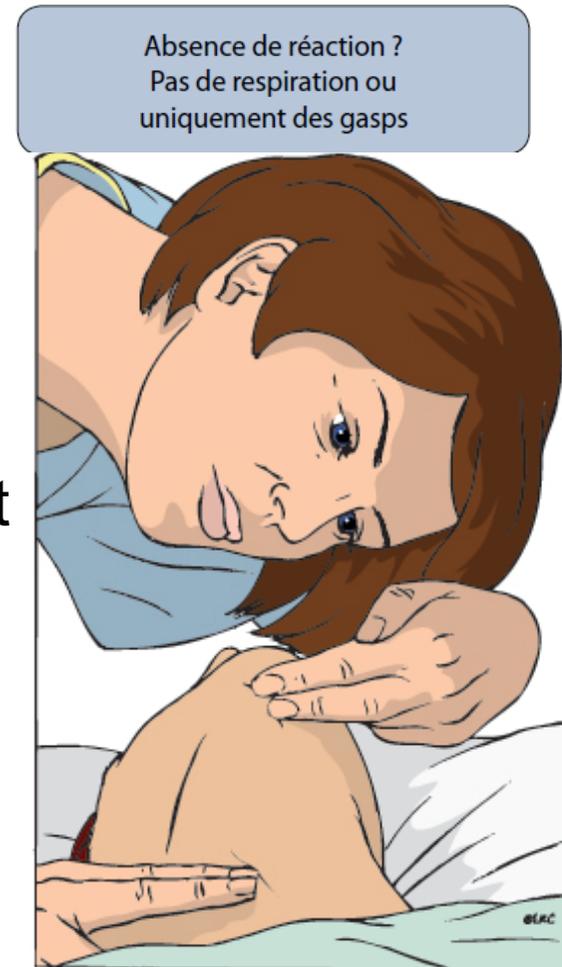
POUR CONFIRMER L'ARRÊT CARDIAQUE...

- Réponse du patient ?
- Ouvrir l'*Airway*
- Voir, écouter, sentir
- Contrôler la présence d'une respiration normale
 - (pas une respiration agonique - *gasp*)
- Contrôler les signes de vies

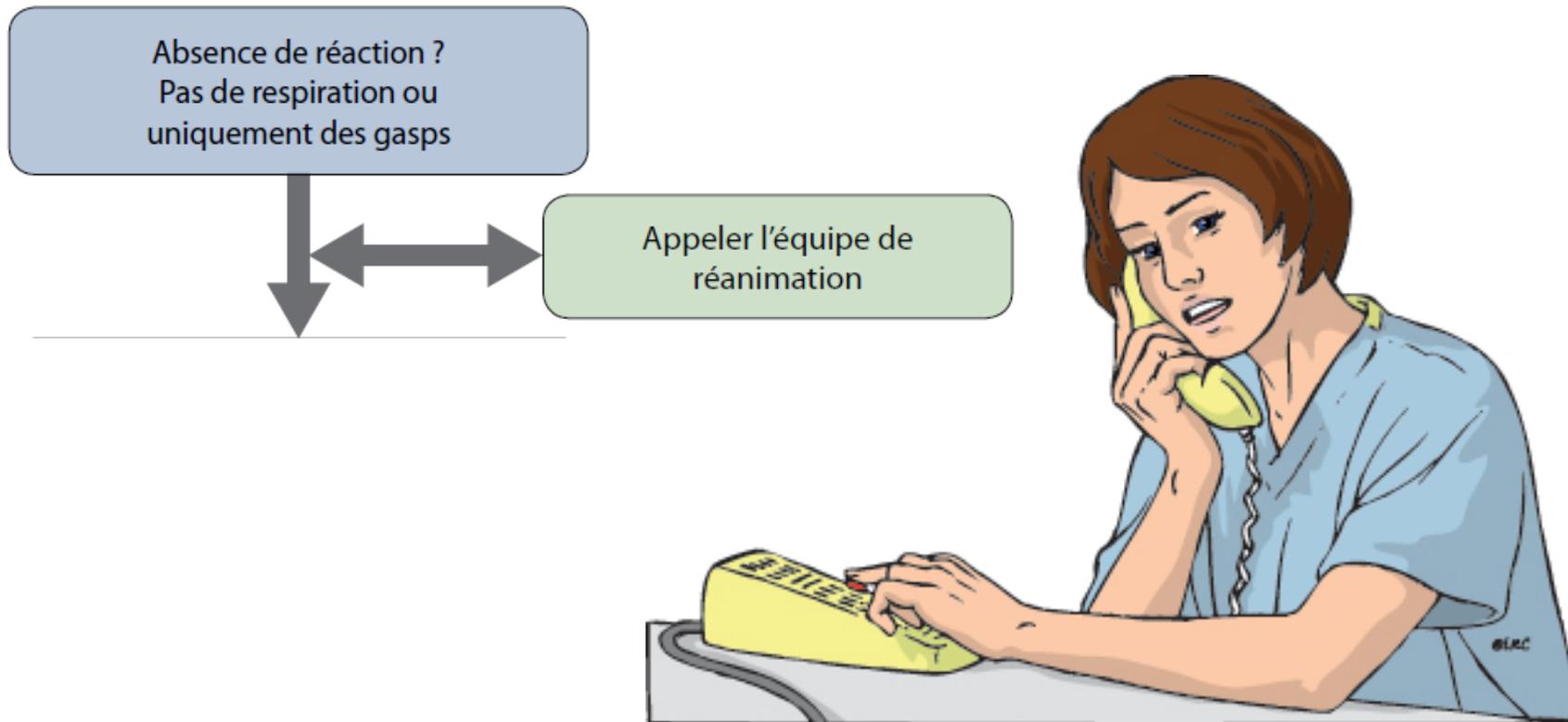


POUR CONFIRMER L'ARRÊT CARDIAQUE...

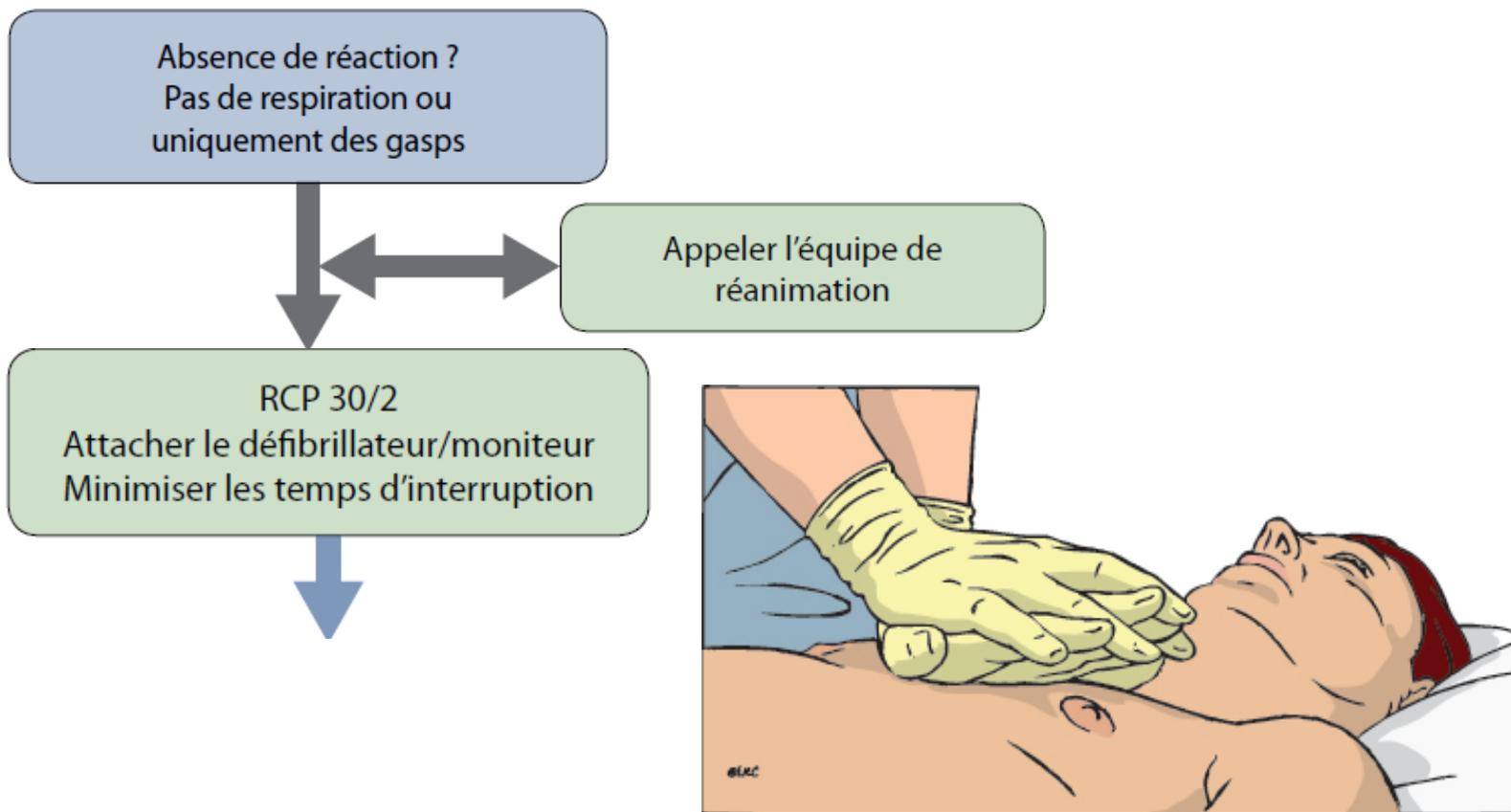
- Contrôler le pouls si vous êtes entraînés à le faire
- Maximum 10 secondes
- Appeler de l'aide très rapidement



L'ARRÊT CARDIAQUE EST CONFIRMÉ



L'ARRÊT CARDIAQUE EST CONFIRMÉ

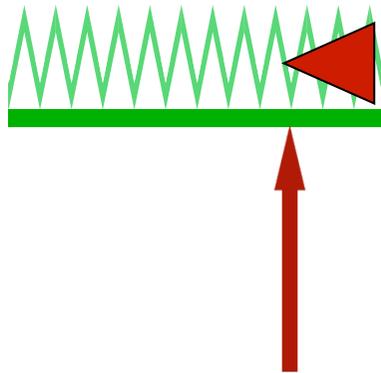


COMPRESSIONS THORACIQUES

- 30:2
- Compressions
 - Centre du thorax
 - 5-6 cm de profondeur
 - 2 par seconde (100-120 min⁻¹)
- Maintenir une haute qualité de compressions avec un minimum d'interruptions
- Compressions sans interruption dès que l'*Airway* est sécurisé
- Alternner les rôles toutes

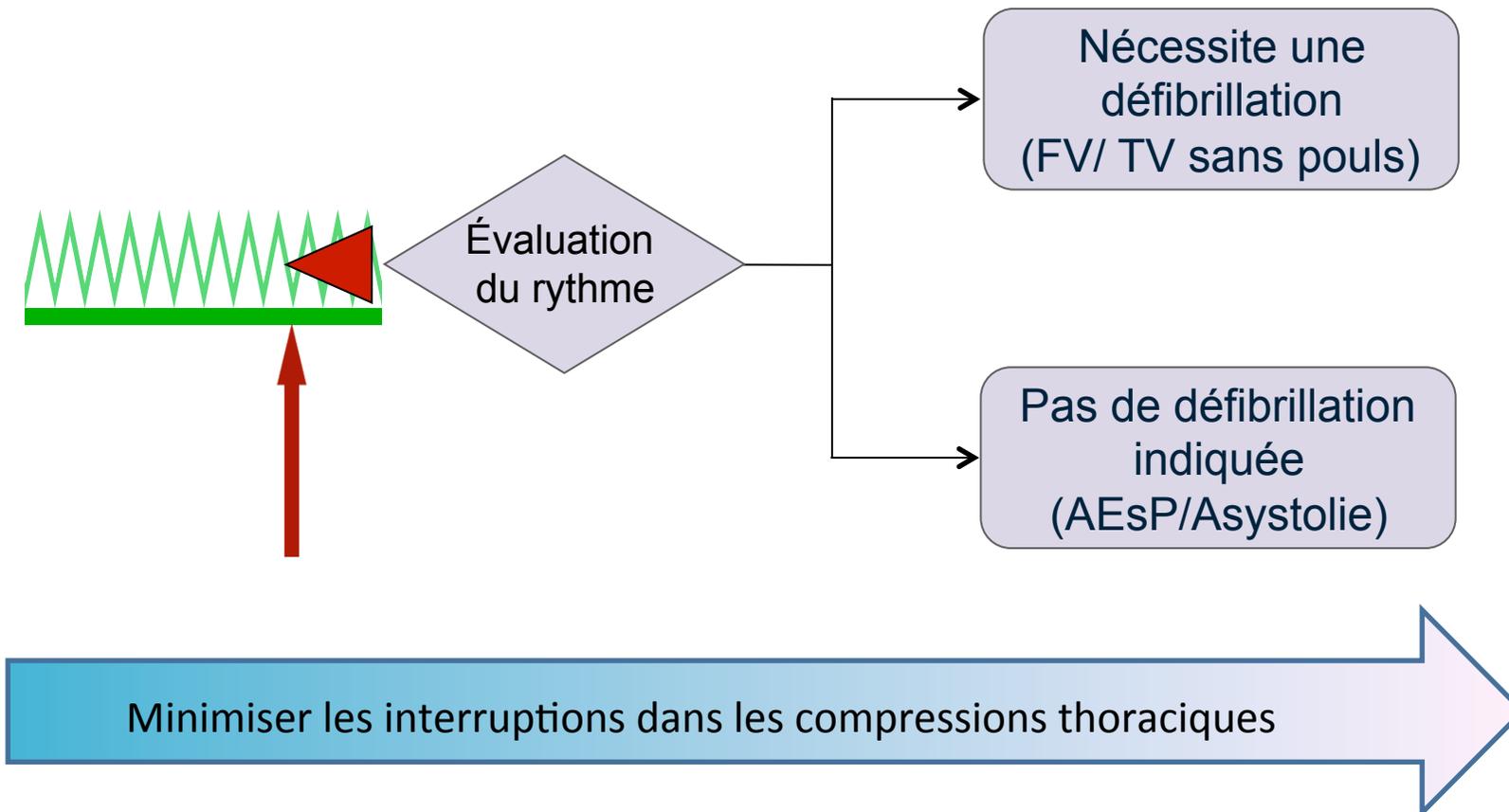


CHOC OU PAS CHOC?

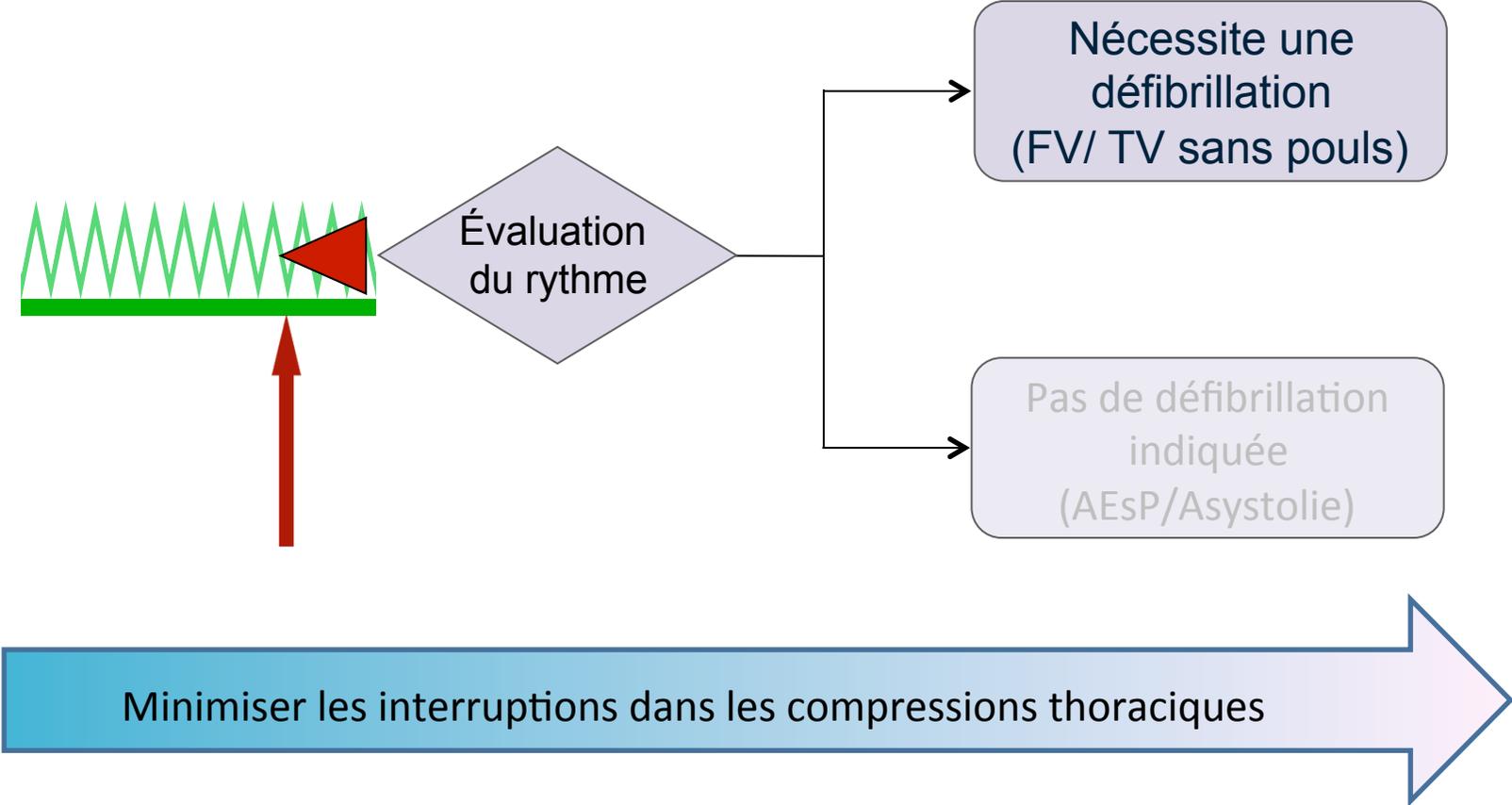


Minimiser les interruptions dans les compressions thoraciques

CHOC OU PAS CHOC?

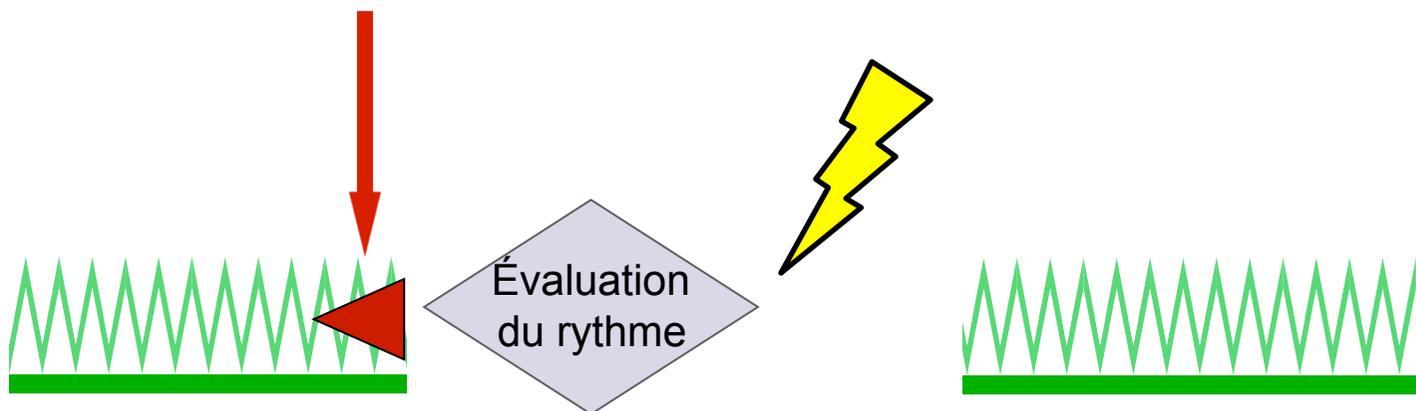
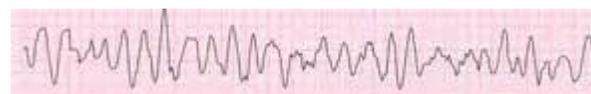
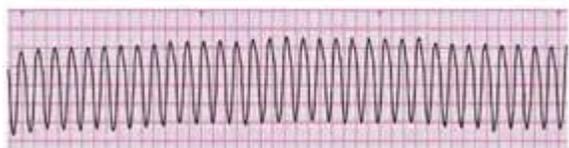


CHOC INDIQUÉ



DÉFIBRILLATION NÉCESSAIRE (FV/TV)

Tachycardie ventriculaire



Minimiser les interruptions dans les compressions thoraciques

SI LA FV/TV PERSISTE

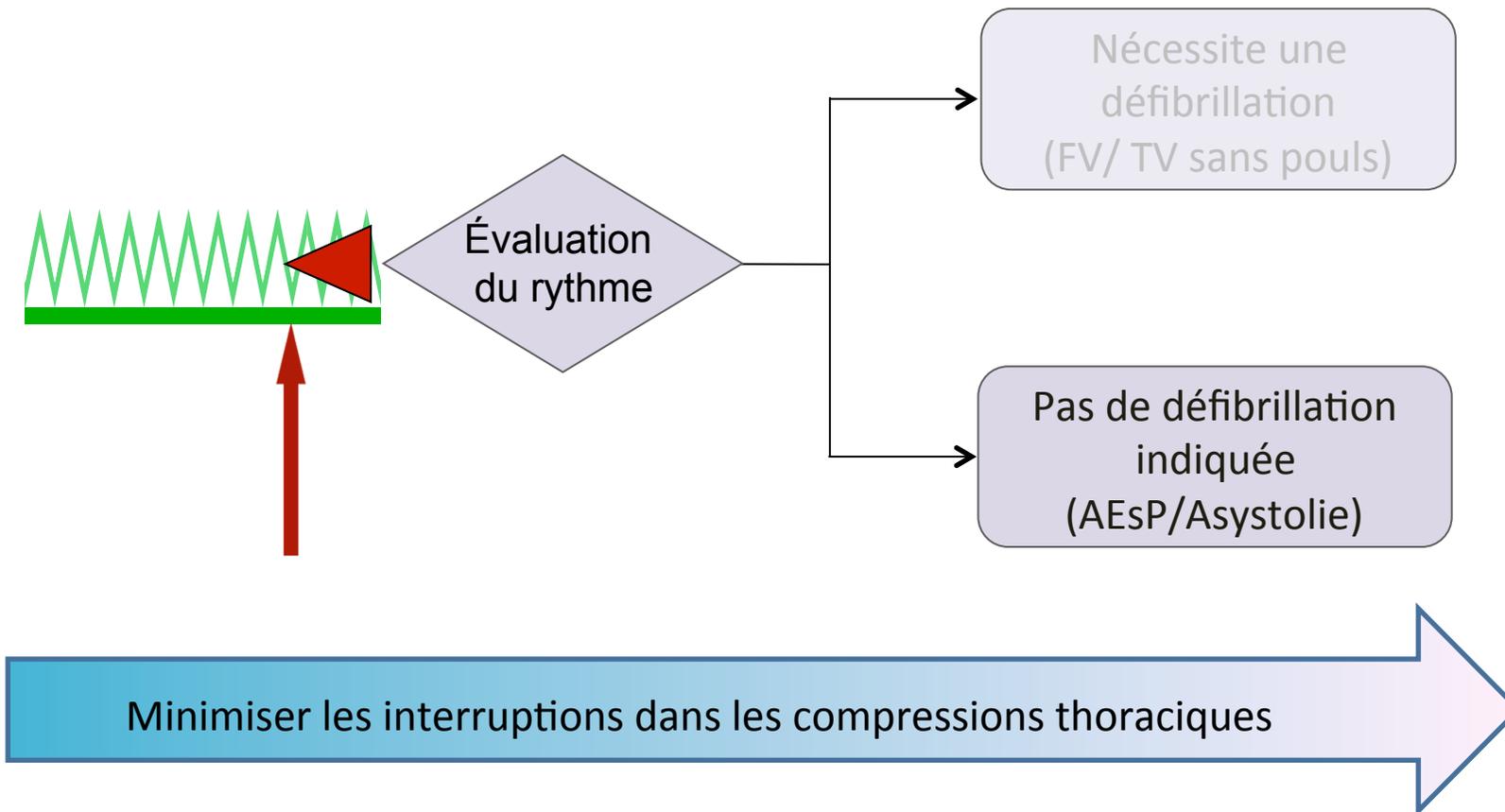
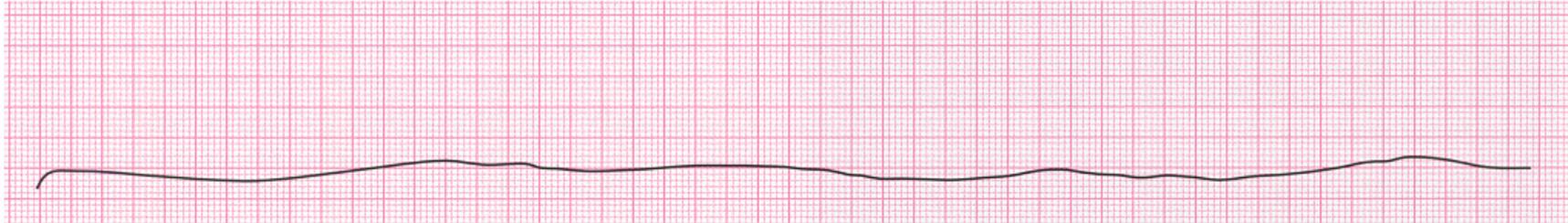
Donner 2^{ème} choc

RCP 2 min

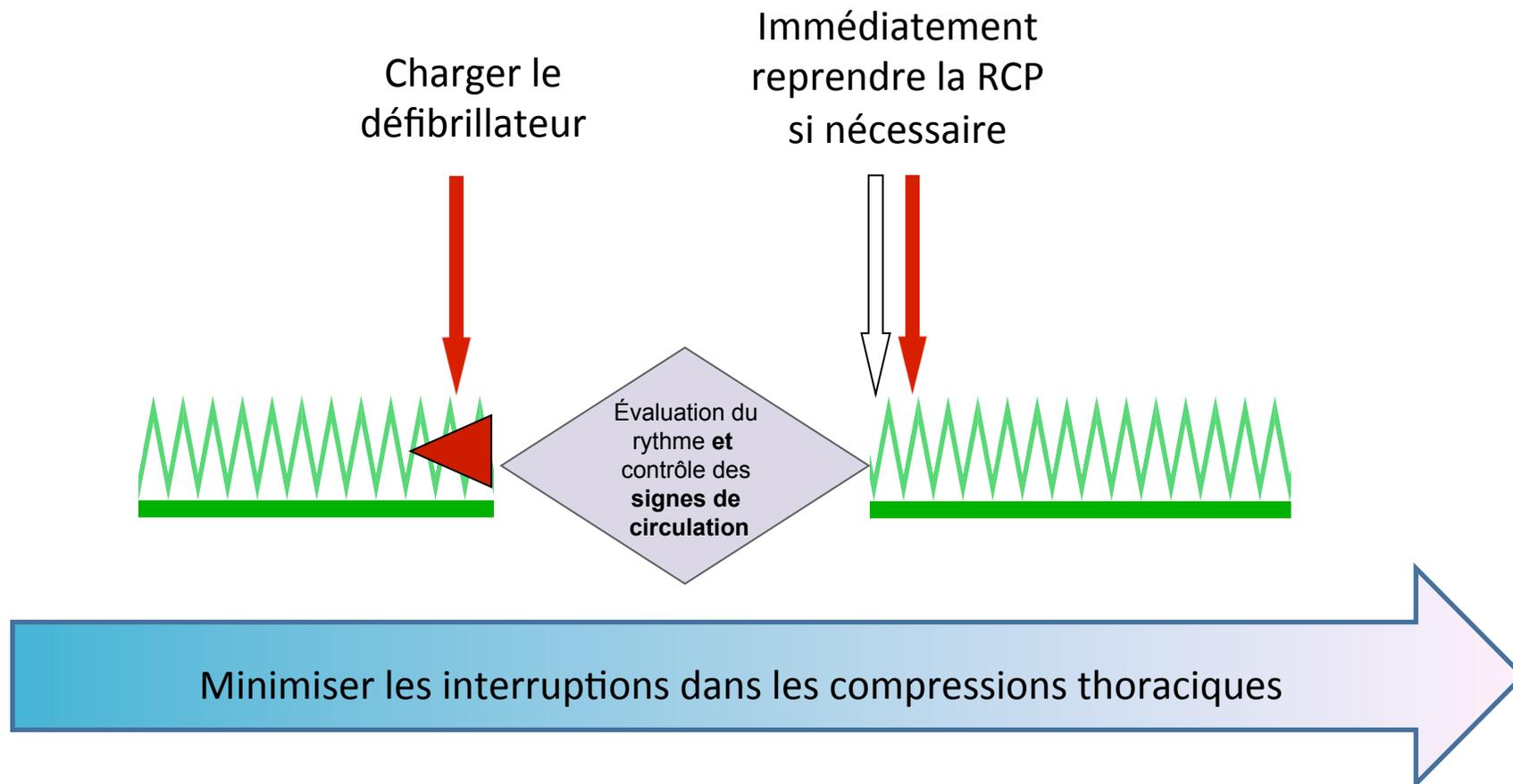
Donner 3^{ème} choc

RCP 2 min
Pendant la RCP
Adrénaline 1 mg IV
Amiodarone 300 mg IV

PAS DE CHOC INDIQUÉ



PAS DE CHOC INDIQUÉ : ASYSTOLIE/AESP





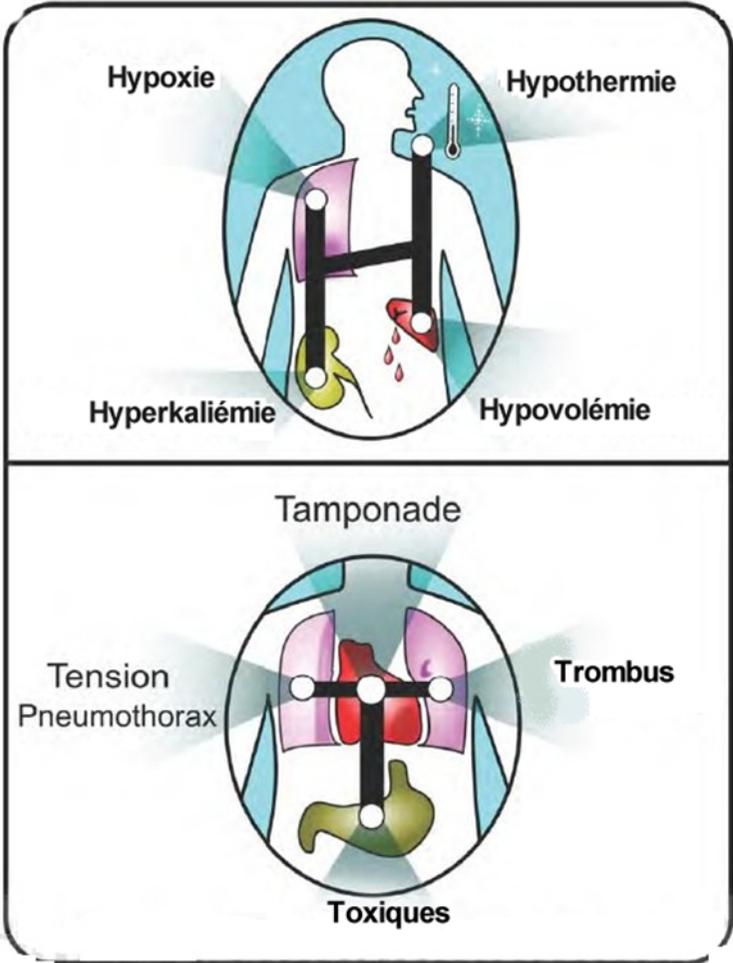
Massage cardiaque



Adrénaline

As Soon As Possible

CAUSES RÉVERSIBLES DE L'ARRÊT CARDIAQUE



Si un patient a un arrêt cardiaque devant témoin et est monitorisé en salle de cathétérisme :

- Confirmer l'arrêt cardiaque et appeler à l'aide
- Donner jusqu'à 3 chocs rapides successifs. Commencer les compressions thoraciques immédiatement après le 3^{ème} choc si indiqué et continuer la RCP pendant 2 minutes. Par rapport à l'algorithme ALS, ces 3 chocs rapides successifs sont considérés comme le premier choc,

Outils de la réanimation

EtCO₂
Dispositifs Supra-glottiques
Echographie
ECMO
Lucas



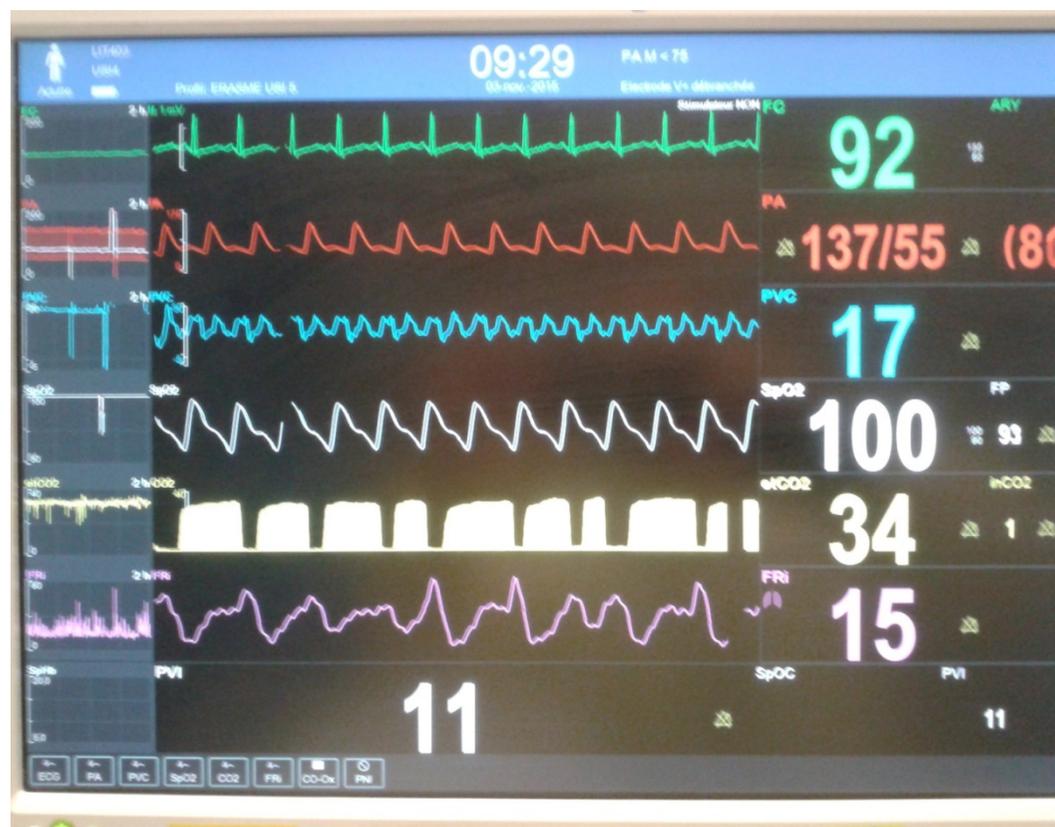
Intérêt du monitoring de l'EtCO₂ (Capnographie) pendant la RCP



- Le monitoring de l'EtCO₂ consiste à mesurer en continu la pression partielle en CO₂ au cours de l'expiration.
- Le CO₂ expiré est un reflet du métabolisme, de la ventilation, **du débit sanguin pulmonaire et donc du débit cardiaque.**

VALEURS NORMALES

Chez le sujet sain, la valeur d'EtCO₂ est légèrement inférieure de celle de la PaCO₂ (gradient de 3-5mmHg).

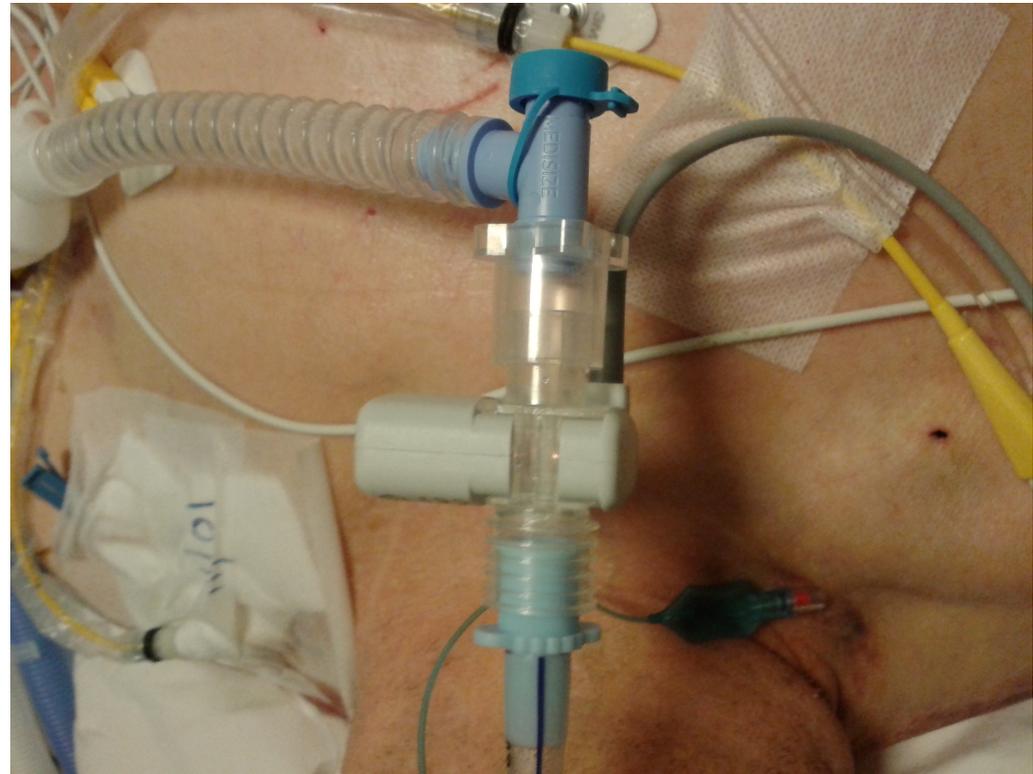


POSITION DU CAPTEUR

Entre le tube endotrachéal et le respirateur/ballon (au plus proche du TET).

Remarque:

Peut être utilisé avec les dispositifs supra-glottiques et lors de la ventilation au masque et ballon (valeurs moins fiables).



VALEURS DE L'ETCO₂ PENDANT LA RCP :

- Pendant la RCP les valeurs d'EtCO₂ sont « basses » et sont un reflet du bas débit cardiaque généré par les compressions thoraciques externes.

RÔLES DE L'ETCO₂ AU COURS DE LA RCP :

- Permet de **confirmer le positionnement dans la trachée du tube trachéal** : présence de CO₂.
- Permet de **monitorer la qualité des compressions thoraciques externes** : EtCO₂ > 10mmHg.

Des valeurs < 10mmHg (surtout après 20min de RCP) sont associées à peu de chance

RÔLES DE L'ETCO₂ AU COURS DE LA RCP :

- Permet d'**identifier le RACS pendant la RCP** : augmentation significative d'EtCO₂.
- Permet de **guider la ventilation** pendant et après la RCP afin d'éviter l'hyperventilation.

RÔLES DE L'ETCO₂ AU COURS DE LA RCP :

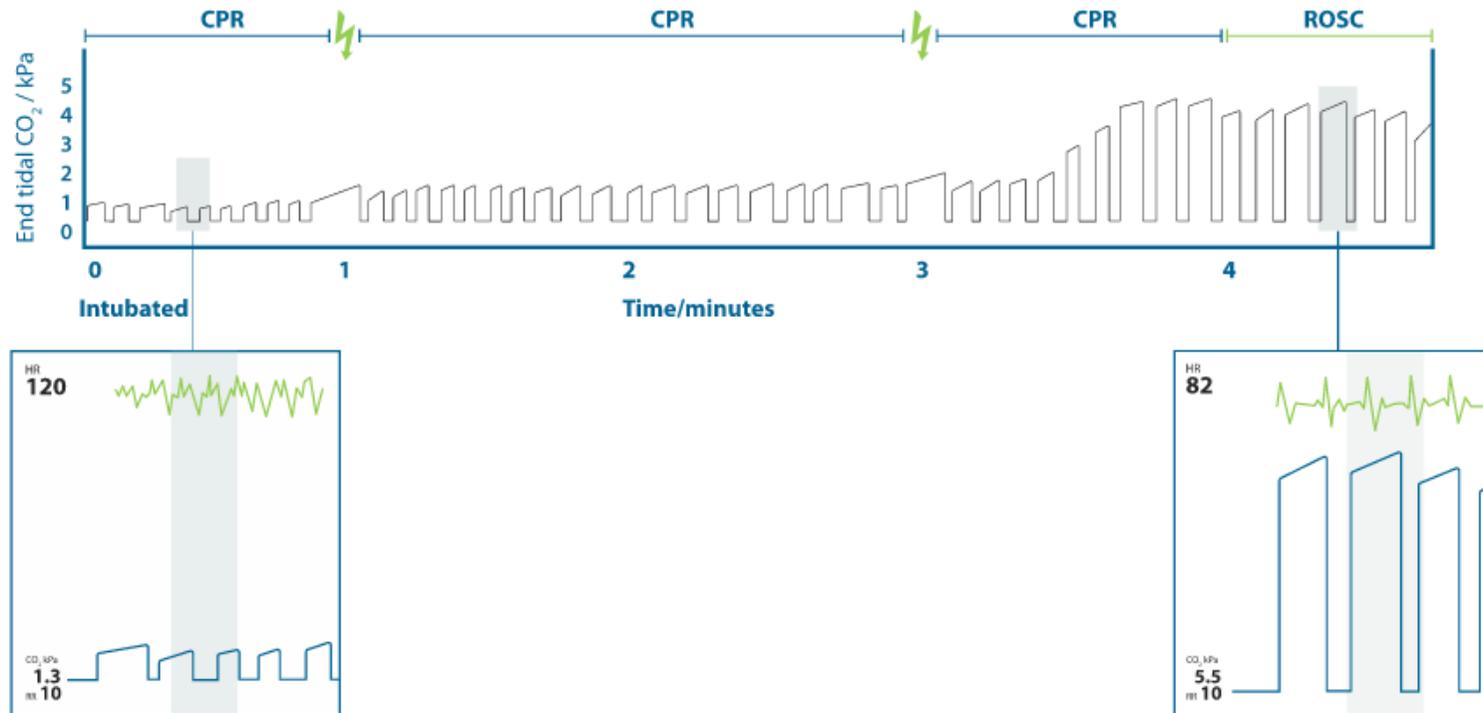


Fig. 3.3. Waveform capnography showing changes in the end-tidal carbon dioxide during CPR and after ROSC. The boxes show examples of monitor displays at the times indicated. In this example the patient's trachea is intubated at zero minutes. The patient is then ventilated at 10 breaths min⁻¹ and given chest compressions (indicated by CPR) at about two per second. A minute after tracheal intubation, there is a pause in chest compressions and ventilation followed by a defibrillation attempt, and chest compressions and ventilation then continue. Higher-quality chest compressions lead to an increased end-tidal carbon dioxide value. There is a further defibrillation attempt after two minutes of chest compressions. There are then further chest compressions and ventilation. There is a significant increase in the end-tidal carbon dioxide value during chest compressions and the patient starts moving and eye opening. Chest compressions are stopped briefly and there is a pulse indicating ROSC. Ventilation continues at 10 breaths min⁻¹. CPR – cardiopulmonary resuscitation; ROSC – return of spontaneous circulation; End tidal CO₂ – end-tidal carbon dioxide; HR – heart rate; RR – respiratory rate.

- Le monitoring continu du CO₂ expiré **doit** être utilisé pendant la RCP pour **confirmer l'emplacement du tube trachéal**, pour **évaluer la qualité des compressions thoraciques** et avoir une **indication précoce** du



Utilisation des dispositifs supra-glottiques pendant la RCP



- L'intubation trachéale reste la **méthode la plus sure** pour sécuriser les voies aériennes et permettre une ventilation adéquate du patient.
- C'est une **technique difficile** qui ne doit être tentée que par du personnel expert et entraîné

- **Les compressions thoraciques externes ne doivent pas être stoppées plus de 5 secondes** lors d'une tentative d'intubation trachéale (passage des cordes vocales).

TECHNIQUES ALTERNATIVES DE « SÉCURISATION » DES VOIES AÉRIENNES :

Aucun dispositif supra-glottique ne permet de sécuriser à 100% les voies aériennes contre le risque d'inhalation.

Néanmoins ils représentent une alternative intéressante à l'intubation trachéale durant

Avantages des dispositifs supra-glottiques:

- **Mise en place « facile »** (nécessitant un minimum de pratique), taux de réussite élevé
- Mise en place possible sans **interruption des compressions thoraciques**

Avantages des dispositifs supra-glottiques (suite):

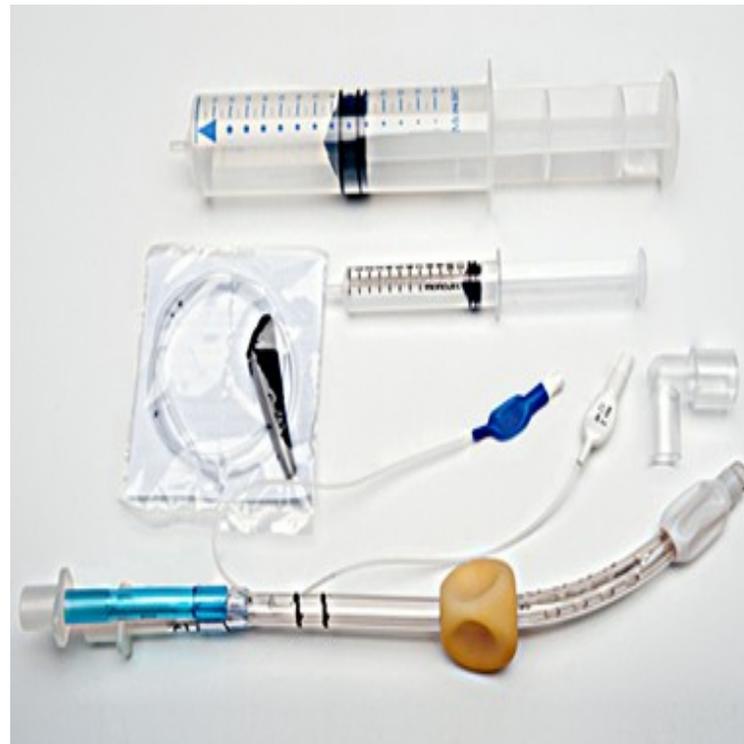
- Possibilité de **ventiler le patient tout en effectuant les compressions thoraciques en continu** (si absence de fuites importantes)
- Ventilation plus efficace qu'au masque/ballon et moins de risque de dilatation gastrique

TECHNIQUES ALTERNATIVES DE « SÉCURISATION » DES VOIES AÉRIENNES :



TECHNIQUES ALTERNATIVES DE « SÉCURISATION » DES VOIES AÉRIENNES :

Combitube:



TECHNIQUES ALTERNATIVES DE « SÉCURISATION » DES VOIES AÉRIENNES :

Tube Laryngé:



TECHNIQUES ALTERNATIVES DE « SÉCURISATION » DES VOIES AÉRIENNES :



Il n'y a pas de recommandations concernant l'emploi systématique d'un dispositif de gestion des voies aériennes en particulier au cours de la RCP. La meilleure technique dépend des circonstances de l'arrêt cardiaque et des différentes **compétences des sauveteurs.**

Utilisation de l'échographie pendant la RCP



AVANTAGE :

L'utilisation de l'échographie pendant la RCP permet **d'exclure et de reconnaître certaines causes réversibles** de l'arrêt cardiaque et peut être une aide précieuse.

QUELLES CAUSES RÉVERSIBLES?

- Hypovolémie
- Pneumothorax sous Tension
- Tamponnade péricardique
- Embolie pulmonaire massive

- L'intégration de l'échographie pendant la RCP nécessite un entraînement considérable de l'échographiste réanimateur afin que **l'interruption des compressions thoraciques externes soit limitée au maximum.**

Place de l'ECMO/ECLS dans la prise en charge de l'arrêt cardiaque



- **ECMO : Extracorporeal Membrane Oxygenation**

Assistance respiratoire (ECMO VV) ou cardio-circulatoire et respiratoire (ECMO VA =ECLS) par circulation extracorporelle.

- **eCPR: extracorporeal CPR:**

Utilisation de l'ECLS pendant l'arrêt cardiaque.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le sang est aspiré au niveau de la veine fémorale puis est réinjecté au niveau de l'artère fémorale (perfusion rétrograde dans l'aorte).



PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

La **pompe centrifuge** permet de réinjecter le sang dans l'artère fémorale à un certain débit (0-4000TPM).

L'**oxygénateur** permet d'oxygéner le sang et d'en extraire le CO₂ (FiO₂ 0.21-1, balayage 1-10L/min)



Objectif de l'eCPR:

Gagner du temps pour restaurer une circulation spontanée adéquate et traiter les causes réversibles sous-jacentes de l'arrêt cardiaque.

- Thrombose coronaire
- Embolie pulmonaire massive
- Hypothermie sévère
- Intoxication
- ...

Selon les différentes recommandations:

- Arrêt cardiaque **devant témoin** avec **RCP de haute qualité** débutée immédiatement : absence de « no flow » ou <5min
- **Arrêt cardiaque « réfractaire »**. Absence de RACS après 15-20min de RCP bien conduite : (EtCO₂ >10mmHg après 20min de RCP)

- Présence d'une **cause potentiellement réversible** .
- Possibilité de **mise en place de l'ECMO dans l'heure** qui suit le début de l'arrêt cardiaque « low flow » <60-100min.
- **Absence de comorbidités** importantes : notion de « futilité », NTBR,...

Le recours à l'eCPR doit être envisagé chez les patients victimes d'un arrêt cardiaque réfractaire provoqué par une cause réversible et



LUCAS



INTRODUCTION

- 15 000 arca inopinés chaque année en Belgique
- Estimation de l'incidence d'arca intra-hospitalier : 1 à 5 pour 1000 admissions
- Débuter des compressions thoraciques de HAUTE QUALITE est d'une importance primordiale
- Généralisation à l'heure actuelle de l'utilisation du LUCAS™, à Erasme : SMUR et USI

PRÉSENTATION DE L'APPAREIL

- Apparition à la fin des années 90, université de Lund en Suède, d'abord dans un but d'aide à la transplantation
- Appareil portable délivrant 100 compressions/min d'une profondeur de 4 à 5 cm destiné aux adultes en arrêt circulatoire complet

PRÉSENTATION DE L'APPAREIL

- Plaque de plastique dur sous le thorax du patient = support rigide permettant d'exercer les CT
- Partie supérieure qui se compose de la batterie rechargeable du LUCAS™ ainsi que du mécanisme de compression/décompression avec ventouse





INDICATIONS : MCE

- Chaîne de survie ERC : CT de haute qualité, interrompues le moins possible, d'une profondeur d'au moins 5 cm et administrée à une fréquence d'au moins 100/' immédiatement après appel
- Rôles du massage cardiaque : perfusion coronaire, maintien d'un remplissage des ventricules, perfusion minimale des autres organes et augmentation des chances de

INDICATIONS : MCE

- 2 théories : pompe cardiaque/pompe thoracique
- Compression/décompression active :
 - 1) Ventouse qui permet une décompression active du thorax (\approx diastole) d'où
↗remplissage du cœur par ↗retour veineux et
↗DC + PA.
 - 2) Effet ventilatoire non-négligeable

POURQUOI L'UTILISER ?

- Qualités des compressions :
 - 1) Fréquence
 - 2) Profondeur
 - 3) Décompression active
 - 4) ... sans se fatiguer!
- ⇒ Tension systolique et SpO₂ mesurables, signes de vie

POURQUOI L'UTILISER ?

- Ressources humaines
- Manipulation du patient
- MCE poursuivi lors de procédures (ex : angio ou mise en place d'ECMO)

COMMENT L'UTILISER ?

LE LUCAS™ DANS L'ALS

- Monitoring du patient afin de ne pas retarder un CEE
- Relais MCE/Lucas™ après analyse du rythme et éventuel CEE
- Modes de compression : 30/2 ou en continu

CONTRE-INDICATIONS

- Positionnement sûr (trauma, substance visqueuse...)
- Corpulence du patient (trop mince ou obèse)

REMARQUES

- Ventilation : 2 modes possibles
- Défibrillation : possible mais pas de câbles sous la ventouse
- Surveillances : position de la ventouse et batterie

Contrôle de la température

DÉFINITION:

- L'hypothermie thérapeutique est la diminution volontaire de la température corporelle en-dessous de la normale visant à la maintenir entre

OBJECTIFS:

- Protéger le cerveau de lésions supplémentaires en ralentissant le métabolisme, en diminuant la consommation cérébrale d'oxygène

NORMES PRÉCONISÉES:

- Il a été démontré que l'efficacité est égale selon que le patient soit à 32°C ou à 36°C.
- Il est important de débiter très rapidement l'hypothermie, et de la maintenir pendant 24 heures.
- Combattre la fièvre (>37,5°C) pendant les 72 heures qui suivent l'arrêt cardiaque.

EFFETS SECONDAIRES*:

- Frissons, augmentation de l'activité musculaire
- Infectieux -> sepsis, immunosuppression
- Pharmacocinétique -> diminution activité cytochrome P450
- Hémodynamiques -> diminution de la FC, du Qc, hypovolémie
- Coagulation: coagulopathie, hémorragies, diminution des plaquettes
- Electrolytes -> hypoK, Mg, Ph, Ca -> arythmies
- Hyperdiurèse -> hypovolémie
- Métaboliques -> hyperglycémie, acidose lactique

MÉTHODES DE REFROIDISSEMENT:

- Il existe de nombreuses méthodes:
- technique de refroidissement externe: couverture à eau ou à air, matelas réfrigérant, pack de glace, arctic sun...
- technique de refroidissement invasive: administration de solutés glacés par voies veineuse ou entérale, cathéter endovasculaire, circulation extra-corporelle (ECMO)...
- Certaines de ces méthodes sont recommandées grâce à leur double avantage de contrôler la température et d'être réutilisables pour le réchauffement (arctic sun, ecmo)



RÉCHAUFFEMENT:

- Le réchauffement du patient doit être contrôlé et progressif
- Il est recommandé d'augmenter la température d'environ 0,25 - 0,5°C/h

RECOMMANDATIONS:

- Début rapide du contrôle de la température
- Température cible de 32 - 36°C pendant 24 heures
- Lutter activement contre la fièvre (température >37°C) pendant 72 heures
- Réchauffement progressif de



Take Home Message

- Massage cardiaque de haute qualité et défibrillation précoce (voire immédiate)
- Certains outils peuvent améliorer la prise en charge pendant la réanimation cardiopulmonaire
- Eviter l'hyperthermie et viser 32-36 °C pendant 24 heures

- ELSO, Guidelines for ECPR Cases, p. 1-4, <http://www.elseo.org/>
- ERC Guidelines for Resuscitation 2015. Section 3. Adult advanced life support
- SRLF, Recommandation sur les indications de l'assistance circulatoire dans le traitement des arrêts cardiaques réfractaires
[http://www.srlf.org/rc/org/srlf/htm/Article/2012/20121123-100904-219/src/htm_fullText/fr/2008_recommandations_sur_les_indications_de_l_assistance_circulatoire_dans_le_traitement_des_arrets_cardiaques_refractaires\(1\).pdf](http://www.srlf.org/rc/org/srlf/htm/Article/2012/20121123-100904-219/src/htm_fullText/fr/2008_recommandations_sur_les_indications_de_l_assistance_circulatoire_dans_le_traitement_des_arrets_cardiaques_refractaires(1).pdf)
- E. Flécher, ECMO et ECLS Guide pratique, Springer
- ERC, Advanced Life Support, Directives ERC édition 2010, p.70-74
- ERC, Summary of the main changes in the Resuscitation Guidelines, ERC Guidelines 2015
- A. Bruyneel et Sand R. Extracorporeal Membrane Oxygenation (ECMO), USI CUB Hôpital Erasme.
- NOLAN J.P.{et al}. *European Resuscitation Council and European Society of intensive care medicine guidelines for post-resuscitation care 2015 Section 5 of the European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2015*{en ligne}. {Référence du 5 novembre 2015}. Disponible sur World Wide Web: [http://www.cprguidelines.eu/assets/downloads/guidelines/S0300-9572\(15\)00330-5_main.pdf?](http://www.cprguidelines.eu/assets/downloads/guidelines/S0300-9572(15)00330-5_main.pdf?)
- MONGARDON N. *Hypothermie thérapeutique post-arrêt cardiaque*{en ligne}. {Référence du 5 novembre 2015}. Disponible sur World Wide Web:
http://www.srlf.org/rc/org/srlf/htm/Article/2013/20130522-080152-348/src/htm_fullText/fr/20130416-N_MONGARDON-Hypothermie.pdf
- ODDO M. *Therapeutic hypothermia after cardiac arrest*. CHUV-University Hospital Faculty of Biology and Medicine University of Lausanne. Milan, 2015.