**LUCAS-3**

Aucune étude n'a permis de démontrer la supériorité des appareils de massage cardiaque mécaniques lors des réanimations. Néanmoins, le LUCAS-3 présente des avantages logistiques justifiant son emploi.

Le LUCAS-3 ne doit pas être mis en place dans les situations suivantes:

- En cas de mort évidente
- Sur les ACR traumatiques

Le LUCAS-3 permet de transporter des patients en ACR à l'hôpital sans interruption des compressions thoraciques. La décision de transporter revient au médecin, qui prend en compte l'avis de l'équipe, ainsi que le contexte global. Les considérations concernant un éventuel don d'organe n'entrent pas en ligne de compte.

Une vidéo décrivant la mise en place du LUCAS-3 en collaboration avec une équipe ambulancière se trouve ici: <https://www.youtube.com/watch?v=ON0wv-y7Gek>

Préparation à l'Intubation Oro-Trachéale (IOT)

La préparation à l'IOT comprend:

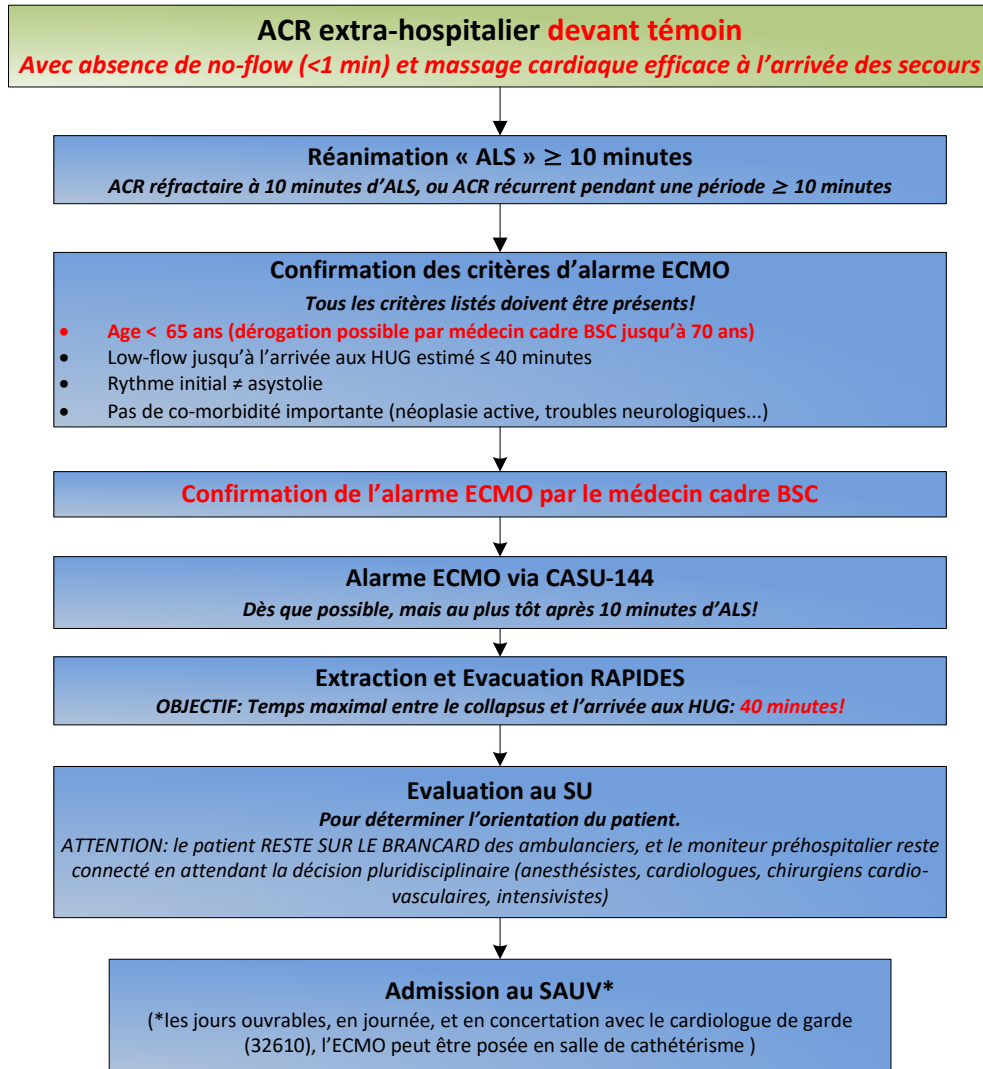
- La préparation du tube trachéal (EVAC)
- La préparation et la vérification du laryngoscope (après mise en place d'une lame courbe de taille adaptée)
- La présence d'une aspiration fonctionnelle avec canule rigide prête à l'emploi
- La préparation d'un dispositif de capnographie

En cas d'échec à l'intubation, appeler le médecin cadre!

Il faut prêter une attention particulière à la position de la tête des patients, la planche du LUCAS-3 provoquant une hyper-extension. Le rôle de l'Ambulancier SMUR est alors de soulever à deux mains la tête du patient pour la mettre dans l'axe.

Déclenchement de l'alarme ECMO en préhospitalier

En cas d'ACR récurrent ou réfractaire, le médecin SMUR peut déclencher une « alarme ECMO ». Cette alarme sert à aviser les intervenants intrahospitaliers adéquats de l'arrivée d'un patient pouvant bénéficier de la mise en place d'une oxygénation extra-corporelle.



No-flow

La période de no-flow est la période s'étendant du collapsus jusqu'au début des mesures de Basic Life Support. Une absence de no-flow signifie que l'ACR a eu lieu devant témoin. Le massage cardiaque doit être jugé efficace.

Période de low-flow

La période de low-flow est définie par la période sous MCE. Une ECMO mise en place rapidement permet d'augmenter les chances de survie. Vous devez estimer, en tenant compte des impératifs d'extraction et d'évacuation (nacelle, ...), le temps entre le collapsus et l'arrivée à l'hôpital. Vous ne devez pas déclencher d'alarme ECMO si vous estimez que le temps entre le collapsus et l'arrivée au SU sera a priori supérieur à 40 minutes.

ROSC

Si un ROSC est obtenu alors qu'une alarme ECMO a été déclenchée, ne pas annuler l'alarme.

Si un ROSC précoce est obtenu et le patient se ré-arrête, évaluer les critères pour déclencher une alarme ECMO en se basant sur les caractéristiques du premier ACR et du temps total de low-flow qui ne doit pas dépasser 40 minutes.

Evaluation au SU

En cas de déclenchement d'une alarme ECMO, le patient est évalué au SU à son arrivée aux HUG pour confirmer la suite de la prise en charge et décider du lieu adapté (SAUV, salle de KT cardiaque, BOU). En attendant qu'une décision soit prise, il reste sur le brancard des ambulanciers et est constamment monitoré par l'équipe préhospitalière.

Qualité du massage cardiaque

Un massage efficace (augmentant ainsi la perfusion cérébrale et coronarienne) est la clé de la réussite d'une réanimation. La qualité du massage et la défibrillation précoce sont les seules interventions ayant montré un bénéfice net sur la survie à la sortie de l'hôpital.

La pression de perfusion chute très rapidement à l'arrêt du massage. Les premières compressions sont moins efficaces que celles qui suivent. Il a été démontré que le massage perdait de son efficacité après 5 minutes si il était effectué par la même personne; un changement de « masseur » devrait avoir lieu toutes les 2 minutes pour limiter les baisses de performances liées à la fatigue.

- Effectuer des compressions à une fréquence de 100 à 120/minute
- Effectuer des compressions avec une dépression d'au moins 5 cm
- Changer de masseur toutes les 2 minutes
- Bien relâcher entre les compressions (diminution de la pression intra-thoracique et augmentation du retour veineux)
- Limiter au maximum le nombre et le temps des interruptions (<10s)

Alternance massage ventilation

30 : 2 quel que soit le nombre de sauveteurs. Massage et ventilation en continu dès que les voies aériennes sont sécurisées (I-Gel ou tube endotrachéal)

Ventilation

L'hyperventilation est délétère car elle induit une baisse du débit cardiaque avec une diminution de la perfusion cérébrale et coronarienne, en raison de la baisse du retour veineux provoquée par l'augmentation de la pression thoracique à chaque insufflation.

- Ventiler les patients avec pouls 12 à 20 fois / min
- Ventiler les patients sans pouls 10 fois / min

La défibrillation

La défibrillation doit être la plus précoce possible. Les études qui avaient montré un bénéfice à pratiquer 5 cycles de RCP avant la 1ère défibrillation n'ont pas été confirmées. Poursuivre la RCP en attendant la mise en place du défibrillateur, ne l'interrompre que brièvement pour l'analyse du rythme, et de la reprendre pendant la charge de l'appareil, afin de restaurer une circulation coronarienne minimale et augmenter l'efficacité du choc.

Après le choc, reprendre immédiatement le massage, sans contrôle du rythme ni du pouls. Il est rare qu'une activité mécanique efficace soit présente immédiatement après le choc, même si celui-ci a permis le retour en un rythme organisé. La reprise immédiate du massage améliore l'efficacité de choc suivant, et n'est pas délétère en cas de rythme efficace.

En cas d'ACR **devant** l'équipage SMUR chez un patient avec des patches en place, possibilité d'administrer 3 chocs d'affilée (avec rapide contrôle de rythme entre chaque choc), sans RCP entre chaque choc (*three stacked shock sequence*), puis de reprendre la réanimation selon l'algorithme ACR.

En cas de FV/TV réfractaire (FV/TV persistance après 3 chocs), il est possible de changer la position des électrodes (antéropostérieur). La double-défibrillation séquentielle n'est pas recommandée, les données étant insuffisantes et le risque de dégâts matériels non-nul.

Il est recommandé de pré-charger le défibrillateur avant le contrôle de rythme, afin de pouvoir délivrer le choc immédiatement après le contrôle de rythme sans devoir reprendre le massage durant la charge, dans un but de minimiser les interruptions de massage. Si le rythme est non-choquable, ne pas délivrer de choc et décharger le défibrillateur.

Voies aériennes

L'I-Gel peut être posé dès que possible lors de la réanimation: en effet, sa mise en place se fait sans interruption du massage, et il peut permettre ensuite de masser en continu, sans faire d'interruptions pour la ventilation. C'est également une alternative acceptable en cas d'échec d'IOT.

En cas de réanimation, mieux vaut un patient bien ventilé et oxygéné avec un I-Gel qu'un patient mal intubé, ou chez qui l'IOT nécessite une trop longue interruption du massage.

Monitoring EtCO₂

Le monitoring de l'EtCO₂ doit être installé le plus rapidement possible. Il est utilisable aussi bien en cas de ventilation via un tube endotrachéal que via un I-Gel ou un masque facial.

La valeur d'EtCO₂ est un bon indicateur de la qualité de la réanimation. L'augmentation rapide de la valeur d'EtCO₂ en l'absence de modifications de la ventilation est également un bon signe de reprise d'une circulation spontanée. Si l'EtCO₂ est < 10 mmHg, vérifiez la position du tube/I-Gel, et tentez d'améliorer la qualité du massage.

En outre, la présence d'une courbe d'EtCO₂ confirme la position du tube dans la trachée du patient.

Les valeurs d'EtCO₂ doivent être interprétées dans le contexte de la situation clinique. En effet, certaines pathologies (p.ex. EP massive), peuvent donner des valeurs très faibles, indépendamment de la qualité de la RCP.

Données Utstein

Les ACR font l'objet d'une récolte de données standardisées selon le modèle dit d'«Utstein». Dans ce but, documenter soigneusement:

1. L'heure du collapsus (si connue)
2. L'observation directe du collapsus
3. Les mesures de réanimation BLS-AED entreprises par les témoins
4. Le statut professionnel des témoins

Médicaments

Les études portant sur l'efficacité des traitements médicamenteux et le contrôle des voies aériennes n'ont montré qu'une augmentation du nombre de retour en circulation spontanée, sans augmentation de la survie à la sortie de l'hôpital. Il est à noter que ces études ont été faites avant que l'accent soit mis sur la qualité du BLS et des soins post ACR, et on peut penser qu'avec un BLS efficace, la plus-value des soins avancés soit mesurable.

Les seuls médicaments ayant montrés une efficacité sont l'adrénaline, quel que soit le rythme de base, et l'amiodarone en cas de FV /TV sans pouls, qui augmente le succès de la défibrillation. Le magnésium peut être envisagé en cas de suspicion de torsade de pointe sur QT long. La thrombolyse peut avoir une utilité en cas d'ACR sur embolie pulmonaire.

La pose de voie veineuse périphérique (VVP) afin d'administrer les médicaments ne doit pas interrompre les compressions thoraciques et la défibrillation. En cas de difficulté à la pose, il vaut mieux se concentrer sur les compressions thoraciques et attendre d'être suffisamment nombreux et d'avoir installé le LUCAS-3 pour retenter une VVP ou poser une intra-osseuse.

Le meilleur timing pour administrer des médicaments n'a pas pu être établi. Il semble raisonnable de les administrer au cours des cycles de RCP, en étant attentif au fait qu'un bolus de 1 mg d'adrénaline, qui atteindra son pic plasmatique après 1 minute, pourrait théoriquement être délétère en cas de retour en circulation spontanée (ROSC) après un choc (d'où l'intérêt du monitoring de l'EtCO₂ pour détecter le retour en circulation spontanée).

L'atropine, n'ayant jamais montré d'efficacité ni sur la survie ni sur la reprise d'une circulation spontanée, n'est plus dans le protocole des AESP/asystolie. Son administration reste toutefois à la discrétion du médecin.

L'administration de bicarbonates d'office en cas de réanimation prolongée est probablement délétère. Cependant, elle reste une option dans certains contextes particuliers (hyperkaliémie, intoxication à la cocaïne, aux tricycliques, ...)

Diagnostic Différentiel / Causes réversibles (5H/5T)

En cours de réanimation, passer en revue les causes réversibles potentielles (5H/5T).

Les traitements ayant montré une efficacité et étant possibles en préhospitalier sont les suivants:

- *Hypoxie*: sécurisation des VAS, I-Gel ou IOT, O₂ 100%
- *Hypovolémie (absolue ou relative)*: remplissage par cristalloïdes (NaCl 0.9%)
- *Hypothermie*: non corrigeable en préhospitalier. Transport sous LUCAS-3 en évitant un refroidissement supplémentaire.
- *Hyperkaliémie*: gluconate de calcium (2 ampoules = 4.5 mEq)
- *H⁺ (acidose)*: bicarbonate de sodium (8.4%, 100 mL)
- *Tension pneumothorax*: thoracostomie (voir protocole spécifique)
- *Thrombosis (pulmonary)*: *Embolie pulmonaire*: thrombolyse et transport précoce sous LUCAS-3 (voir protocole spécifique)
- *Thrombosis (coronary)*: transport sous LUCAS-3 et cathétérisme cardiaque (+/- ECMO)
- *Tamponade*
- *Toxins*: rechercher toxidrome, traitement antidote ad-hoc

Comme mentionné préalablement, l'administration d'agents anti-agrégants, anti-coagulants ou fibrinolytiques en cas de suspicion de syndrome coronarien aigu n'ont pas montré d'augmentation du retour en circulation spontanée. Ces traitements (à l'exception de la thrombolyse en cas d'embolie pulmonaire) ne sont indiqués qu'en cas de ROSC.

Signes de vie per-réanimation

Certains patients peuvent montrer des signes de vie sous massage cardiaque (gasping, mouvements dirigés). Chez ces patients, il convient d'administrer une sédation par midazolam 2.5mg iv ET kétamine 2mg/kg iv.

Soins post-réanimation

En cas de ROSC, il est important de débiter au plus vite les soins post-réanimation:

- *Traitement de l'hypoxémie*: en théorie, en raison des lésions potentielles liées à l'hyperoxie, il faudrait privilégier une oxygénation contrôlée en visant une saturation entre 94 et 99%. En pratique, la saturation est souvent difficile à prendre immédiatement après un arrêt cardiaque, et, sans la mise en place d'un ventilateur de transport, nous n'avons pas les moyens d'administrer une FiO₂ < 100% chez un patient en ventilation assistée. La FiO₂ est donc ajustée après analyse de la gazométrie d'arrivée au Service des Urgences.
- *Prévention de l'hypotension*: en raison de la cardioplégie post-ACR, les patients ont souvent besoin d'un soutien par des vasopresseurs (pompe d'adrénaline) pour maintenir une pression adéquate. L'adrénaline pourra être remplacée par la noradrénaline dans le cas particulier de l'embolie pulmonaire uniquement.
- *Sédation/curarisation*: Afin de sécuriser le transport, notamment pour éviter le risque d'auto-extubation, la curarisation du patient est recommandée, en association avec une sédation. L'association conseillée est: midazolam 0.05-0.1mg/kg et rocuronium 0.3mg/kg iv.

Par qui?

Intervenant **indépendant** de la bonne conduite des manœuvres de réanimation, formé au POCUS.

Pourquoi?

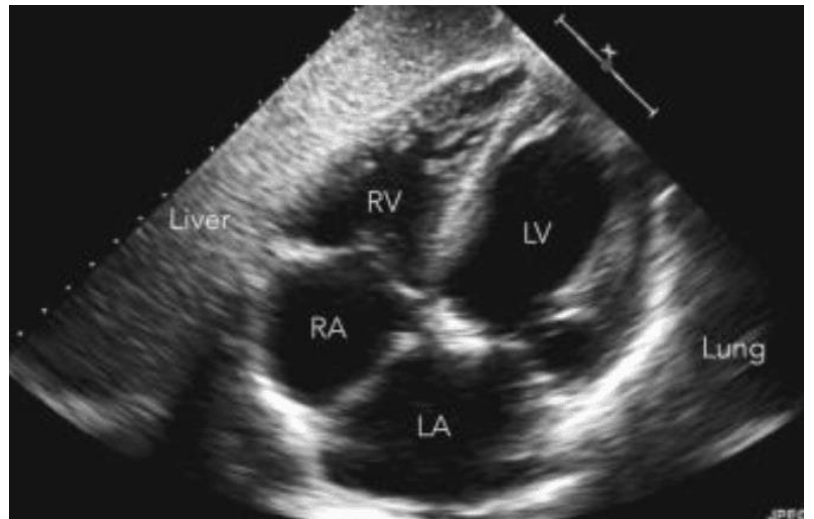
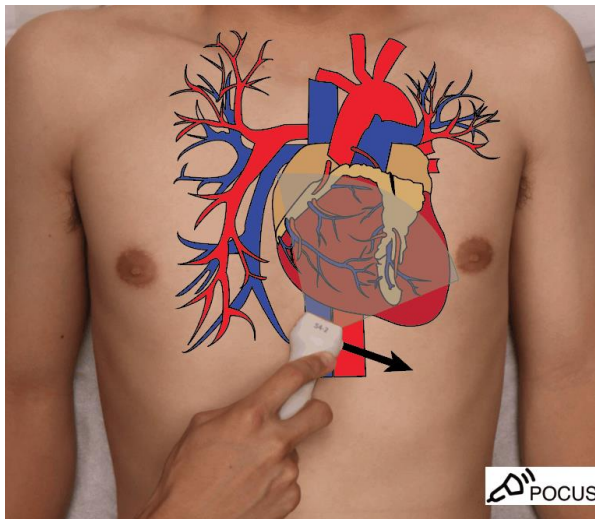
Recherche de causes réversibles.

Quand?

- 1) Durant la réanimation, pendant les 10 secondes (maximum) dédiées à l'analyse du rythme
- 2) En post-ROSC

Quelle fenêtre?

Sous-xyphoïdienne (la plus accessible, surtout lors de l'utilisation du LUCAS-3)

*Comment?*

Enregistrement en boucles, permettant leur analyse **après** la reprise des compressions thoraciques.

*Que chercher?***1) Durant la réanimation:**

- activité cardiaque? Si oui, facteur favorable, poursuivre la réanimation.
- tamponnade? Si oui, considérer péricardiocentèse
- pneumothorax? Si oui, thoracostomie

2) Post-ROSC:

- fonction cardiaque? Si effondrée et état de choc persistant - considérer adrénaline en PSE
- épanchement péricardique? Si oui, considérer péricardiocentèse
- pneumothorax? Si oui, thoracostomie vs exsufflation à l'aiguille

Pièges

La dilatation du VD est fréquente lors d'un ACR, indépendamment de la pathologie sous-jacente, et n'est pas pathognomonique d'une EP. Prendre en compte la situation dans sa globalité avant d'évoquer ce diagnostic.

Quand ne pas débiter une réanimation ?

En dehors des critères de mort évidente (rigidités, lividités, hypothermie alors que la température ambiante est élevée), la décision d'entreprendre ou pas des manœuvres de réanimation est délicate. En pré-hospitalier, les difficultés sont liées à plusieurs inconnues:

- Le délai entre l'ACR et début du BLS
- Les antécédents du patient
- La présence de directives anticipées

En dehors des décisions concernant le patient, il faut en plus gérer la charge émotionnelle de l'entourage du patient, réclamant des soins ou au contraire d'arrêter toute mesure de réanimation.

EN CAS DE DOUTE, DÉBUTER UNE RÉANIMATION ! ET PRENDRE LE TEMPS DE RÉFLÉCHIR...

L'initiation ou la poursuite des manœuvres de réanimation sont dirigées principalement par deux principes éthiques:

- **Le principe d'autonomie:** le patient doit pouvoir comprendre et donner son consentement pour la prise en charge. Lorsqu'il n'est pas en état de le faire, on se base sur des directives anticipées si elles existent, ou sur des informations données par la famille ou les proches.
- **Le principe de futilité:** les clés déterminantes pour juger de la futilité sont la réversibilité présumée et la qualité de vie estimée. Ces éléments sont parfois non disponibles ou trompeurs.

DANS LE DOUTE, RÉANIMER !

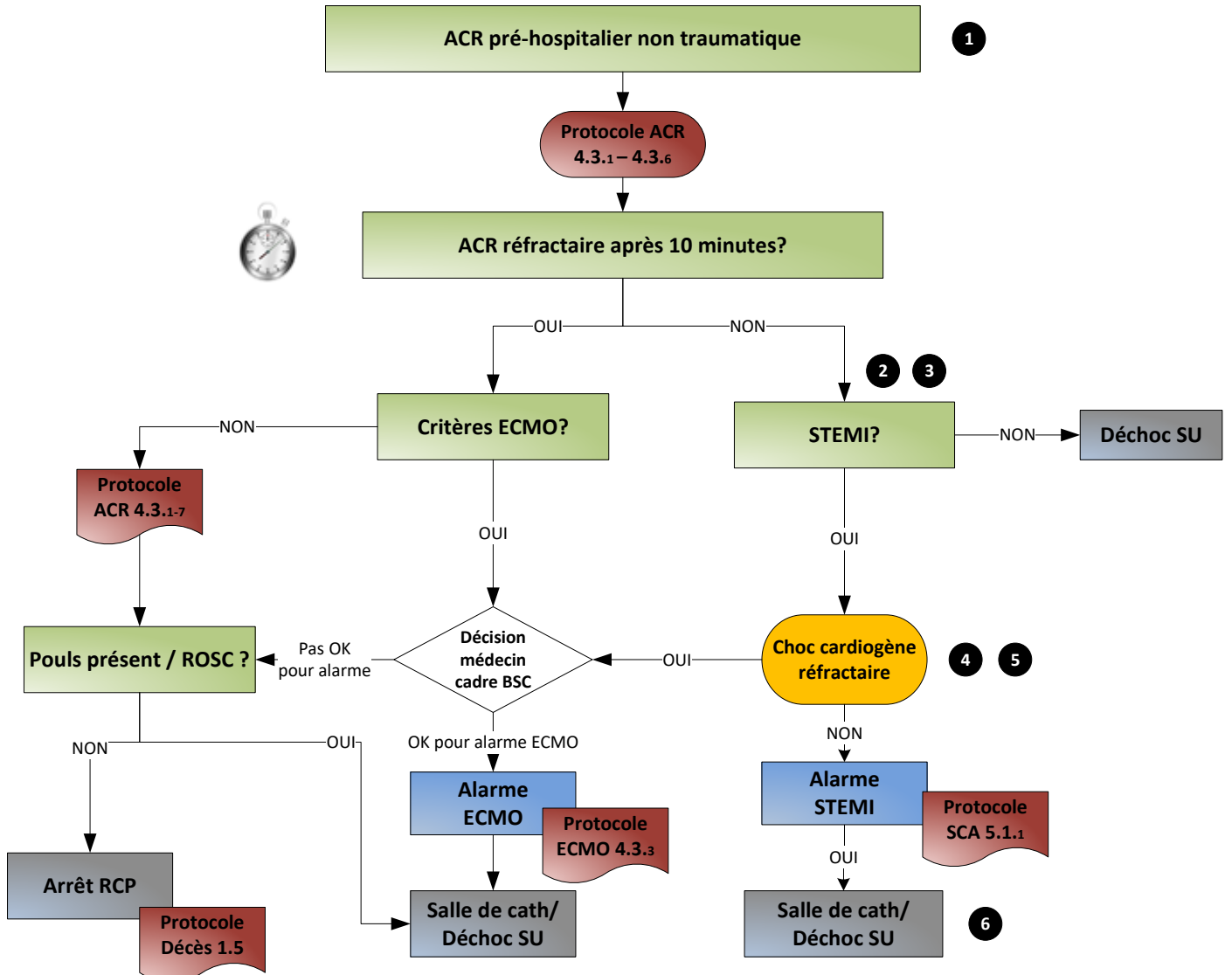
Quand arrêter une réanimation

La décision d'arrêt de réanimation n'est jamais facile à prendre. Peu de données scientifiques sont disponibles à ce sujet. La décision doit être pondérée par l'âge et les antécédents du patient, la cause présumée de l'ACR, le temps estimé avant le début de la réanimation, le rythme observé et l'évolution de la réanimation (évolution du rythme cardiaque, de l'EtCO₂). La décision d'arrêt de réanimation doit surtout être acceptée par toute l'équipe d'intervention.

Les seuls critères objectifs et validés par la littérature sont:

- ACR non observé (pas de témoin direct du collapsus, et délai d'ACR supposé supérieur à 10 minutes)
- Absence de BLS par les appelants
- Absence de rythme choquable tout au long de la réanimation
- Absence de RCS après 20 à 30 minutes de réanimation avancée

La mise en place d'un LUCAS-3 n'est pas un critère pour décider de la poursuite d'une réanimation. Les critères de décision restent identiques.



1 Ce protocole s'applique pour les NACA 6 d'origine non-traumatiques. Les NACA 6 d'origine traumatiques sont annoncés en alarme trauma pour le déchocage au SU

2 **Critères STEMI :**
L'alarme STEMI doit être déclenchée suite à un ROSC si le patient présente un infarctus du myocarde avec élévation du segment ST, un état de choc nécessitant un soutien de catécholamines en continu, une instabilité électrique et/ou des signes de lésions myocardiques importantes ou une ischémie continue.

3 **ECG post-réanimation SANS critères diagnostiques de STEMI :**
Pas d'activation de l'alarme STEMI

Si possible appel au CDC du SU pour que celui-ci anticipe l'arrivée du patient et informe la garde de cardiologie (32610)

4 L'annonce de l'instabilité hémodynamique et respiratoire est impérative et permet l'anticipation du plateau technique ainsi que l'appel précoce aux différents intervenants spécialisés (anesthésistes, soins intensifs, etc.)

5 Lors d'un choc cardiogène réfractaire qui échappe au soutien par amines, et nécessite la reprise du MCE en cours de sauvetage, l'appel au médecin cadre BSC permet la validation du déclenchement d'une éventuelle alarme ECMO

L'annonce de l'alarme STEMI permet une prise en charge directe en salle de cathétérisme cardiaque. Il peut cependant arriver qu'en raison de l'activité parallèle au moment de l'alarme voire de l'heure du déclenchement de celle-ci, que la salle de cath soit momentanément indisponible. Dans ce cas, le patient sera reçu au déchoc du SU.

6 Quelle que soit la situation, le cardiologue de garde (32610) devrait recevoir l'équipe pré-hospitalière dans le garage des ambulances. En son absence, se rendre au SU.