

## **L'échographie dans l'arrêt cardiaque, respiratoire et circulatoire**

Dr Querellou, Dr Gangloff

SAMU 29- SMUR Brest, CHRU Brest la Cavale-Blanche, 29200 Brest

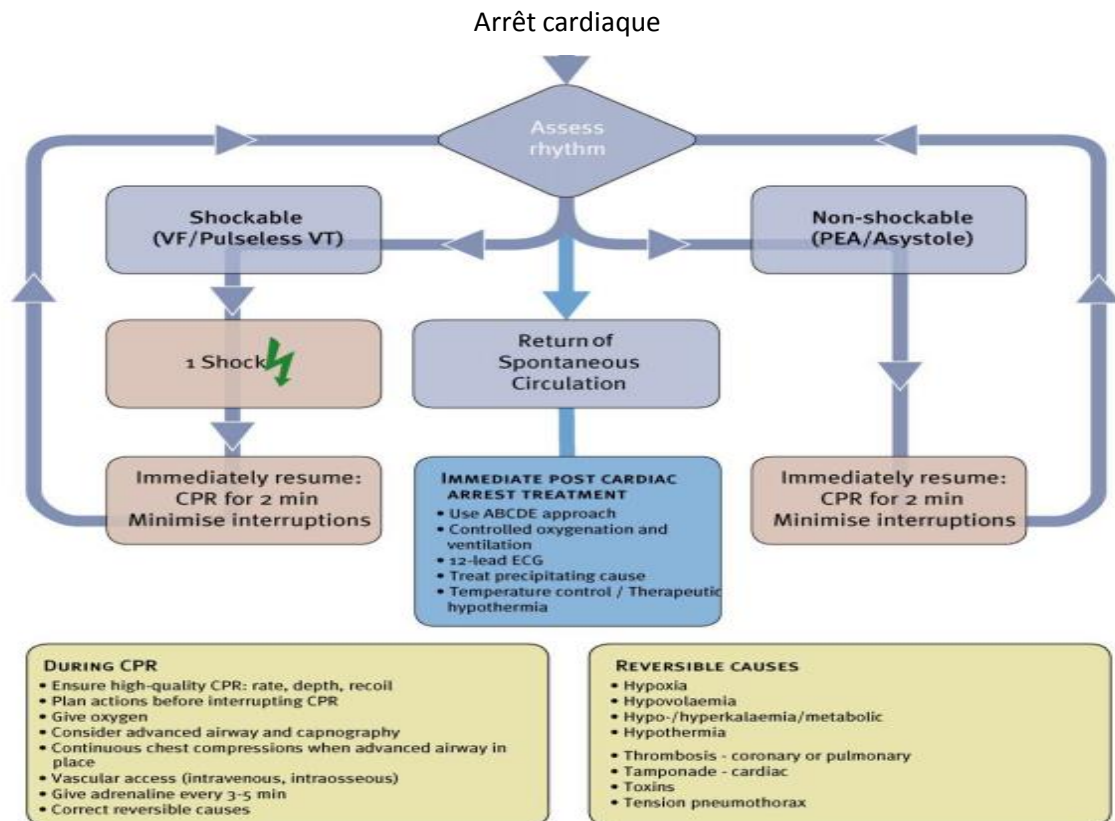
[gael-emgan.querellou@chu-brest.fr](mailto:gael-emgan.querellou@chu-brest.fr)

### **Introduction**

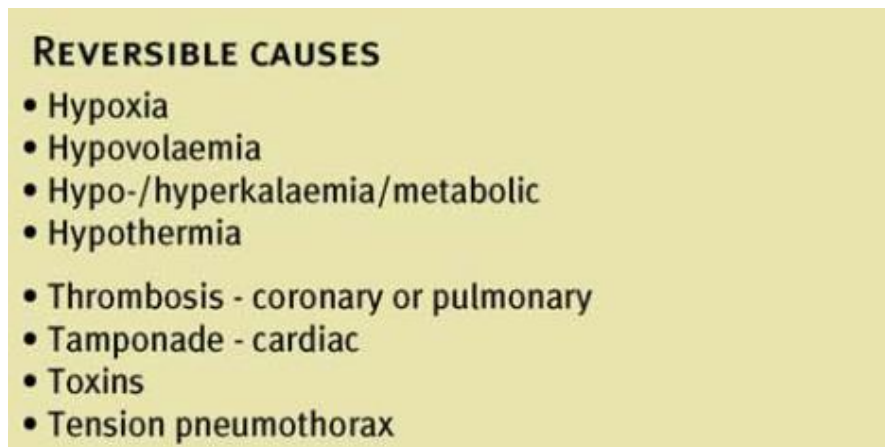
L'Arrêt cardiaque (AC) est une pathologie fréquemment prise en charge par les médecins urgentistes, anesthésistes et réanimateurs. Le pronostic est sombre: 5% de survie sans séquelles

Une explication à ce faible taux de survie pourrait être la difficulté à identifier précocement une étiologie curable, hors trouble du rythme cardiaque. L'usage de l'échographie est proposé depuis les années 80 comme un outil permettant l'identification de certaines de ces étiologies. L'échographie permettrait aussi de guider les traitements ou les gestes techniques à réaliser lors de la réanimation cardiaque spécialisée.

Les causes curables que l'American Heart Association (AHA) et l'European Resuscitation Council (ERC), préconisent de rechercher dans l'algorithme universel de prise en charge de l'AC sont les suivantes (1, 2).



Algorithme universel de prise en charge de l'AC (2)



D'après (2)

Parmi celles-ci, sont éligibles à une évaluation échographique :

- Hypovolémie
- Embolie pulmonaire
- Tamponnades cardiaques ou pulmonaires
- Troubles rythmiques

L'apprentissage de l'échographie d'urgence réalisée par des non-radiologues a démontré son utilité dans de multiples situations (VVC, DTC, FAST). Celui-ci est proposé en

enseignement court, standardisé et reproductible comprenant la reconnaissance d'images « type » par échographie cardiaque transthoracique en fenêtre sous-xiphoidienne ou parasternale gauche grand axe.



L'usage de l'outil doit s'intégrer dans un processus standardisé et normé afin de ne pas majorer les périodes de *no flow* lors du massage cardiaque externe.

La sémiologie échographique des étiologies curables dans l'AC, est similaire à celle décrite chez les patients présentant une activité myocardique conservée. Toutefois les modifications des conditions de réalisation de celle-ci, associé à des modifications physiologiques de répartition de la masse sanguine par ré équilibrage des pressions entre le système artériel gauche « haute » pression et veineux droit « basse pression » impose une réserve constante d'interprétation des images obtenues.

Une synthèse des différents algorithmes intégrant l'échographie dans l'AC a été proposée en 2007 après revue systématique des cinq algorithmes déjà décrits.

Hendrickson décrit une recherche d'activité cardiaque, concomitante ou non de l'activité électrique, associée à une recherche de lésions aortiques, pleurales ou péritonéales. L'algorithme de Niendorff comprend une recherche, de trois des causes curables de l'AC, embolie pulmonaire, tamponnade péricardique et hypovolémie (3). La sémiologie échocardiographique y est décrite. Barnett, reprends les éléments précédents et y ajoute la notion de FV « échographique » ou « TTE Fibrillating myocardium » d'Amaya (4). Cette notion ne sera pas reprise par les deux algorithmes publiés récemment par Breitreutz et Hernandez (5). L'algorithme FEEL de Breitreutz est le plus précis concernant le moment de réalisation de l'examen échographique et sa durée (6). Il doit être réalisé après 5 cycles de compression/ventilation, et doit durer moins de 10 secondes. L'examen est enregistré pour analyser les images en dehors des périodes de compressions thoraciques afin de diminuer au maximum les périodes de *No-Flow* (7).

---

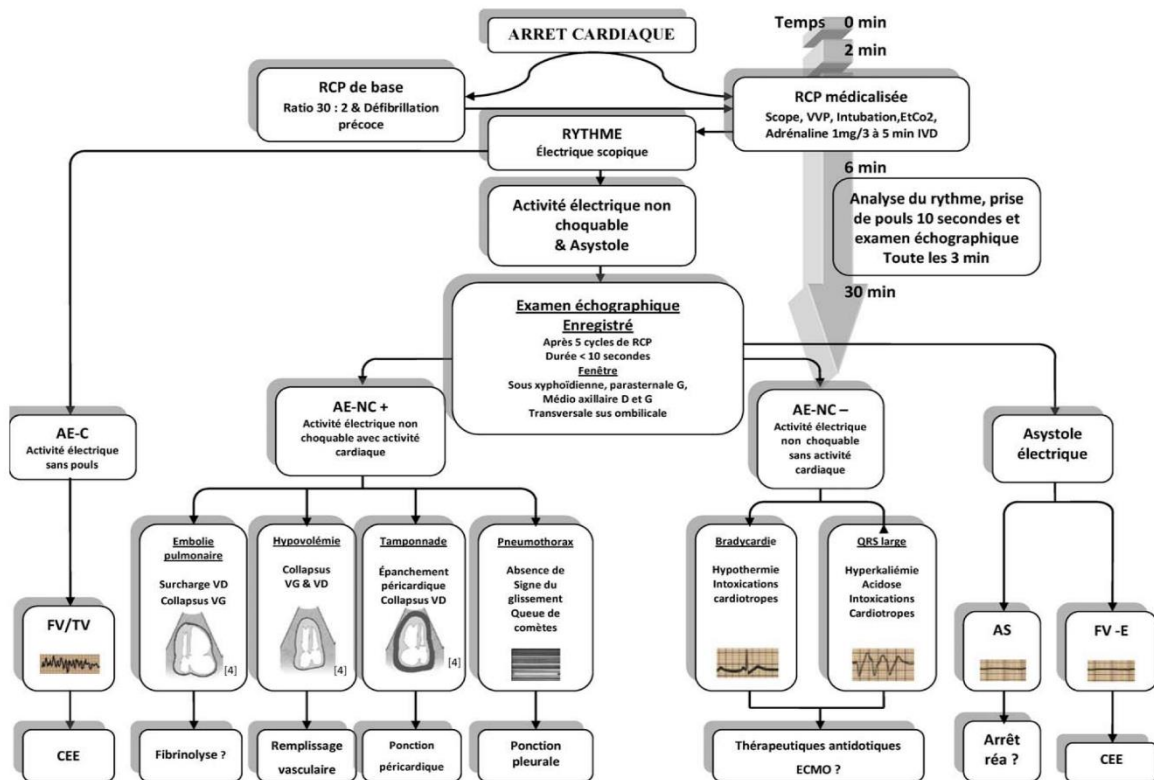
Temps 1 : préparation de l'équipe	1) Démarrer immédiatement une RCP de base puis spécialisée selon les recommandations de l'AHA/ERC 2) Avertir l'équipe : « Je prépare l'échographe » 3) Préparer l'échographe, et le tester 4) S'adapter à la position du patient, et attendre le moment favorable pour faire l'examen
Temps 2 : réalisation de l'échographie et acquisition des images	5) Avertir l'équipe de réanimation que le massage va être interrompu pendant 10 secondes. Demander au leader de faire un compte à rebours dès l'arrêt du massage et demander de rechercher durant ce temps le pouls carotidien 6) Démarrer l'examen au niveau de la fenêtre sous xiphoidienne, coupe grand axe pendant le massage 7) Avertir l'équipe : « Arrêt du massage à la fin de ce cycle pour une échographie ». Démarrer l'enregistrement et l'examen le plus rapidement possible. Si le coeur n'est pas identifié au bout de 3 secondes, arrêter l'examen et reprendre la RCP. Refaire une tentative au cycle suivant
Temps 3 : reprise RCP, interprétation et conséquences	8) Dire après 9 secondes : « Reprendre la réanimation » 9) Communiquer les résultats de l'examen à l'équipe et expliquer les conséquences de celui sur la suite de la prise en charge

---

D'après Querellou (8)

L'algorithme « idéal » de synthèse comprend les notions mises en exergue par les différents auteurs :

- La notion de FV échographique décrite par Amaya et Querellou (9),
- Les notions d'activité cardiaque échographique décrites par Hendrickson (10),
- Les algorithmes d'Hernandez, et de Niendorff (3),
- La séquence de soins de réanimation spécialisée de Breitzkreutz, en fonction des cycles de massage cardiaque externe et de la durée maximale attendue d'acquisition des images (11),
- Les étiologies évoquées en fonction des rythmes électriques initiaux et des images échographiques (12),
- Les thérapeutiques envisagées.



D'après Querellou (8)

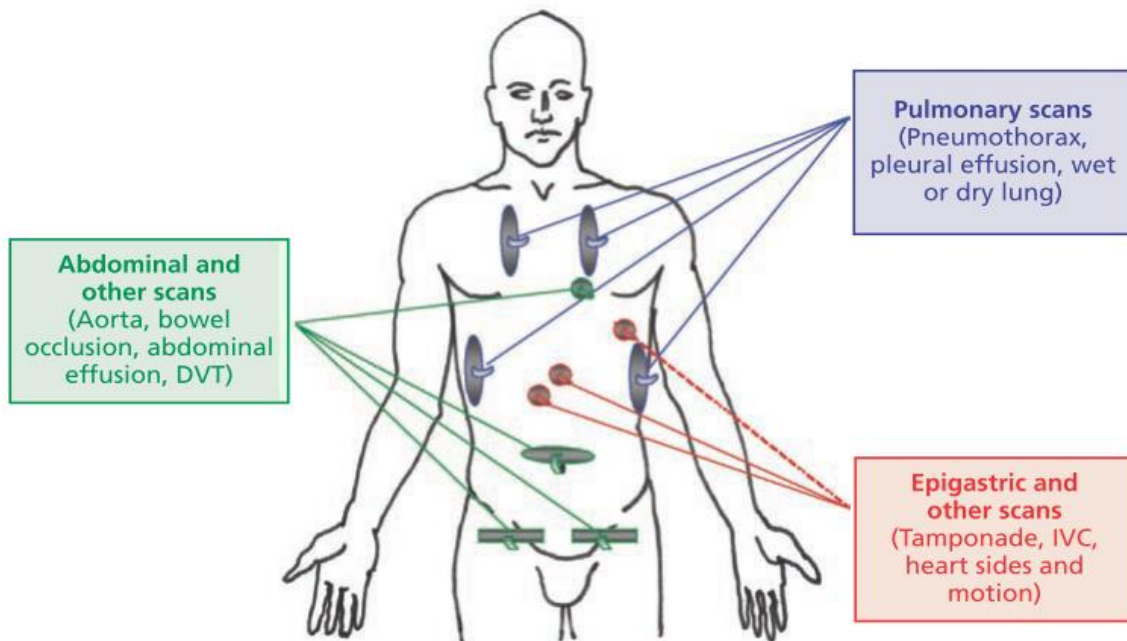
La sémiologie échographique des étiologies recherchées comprend :

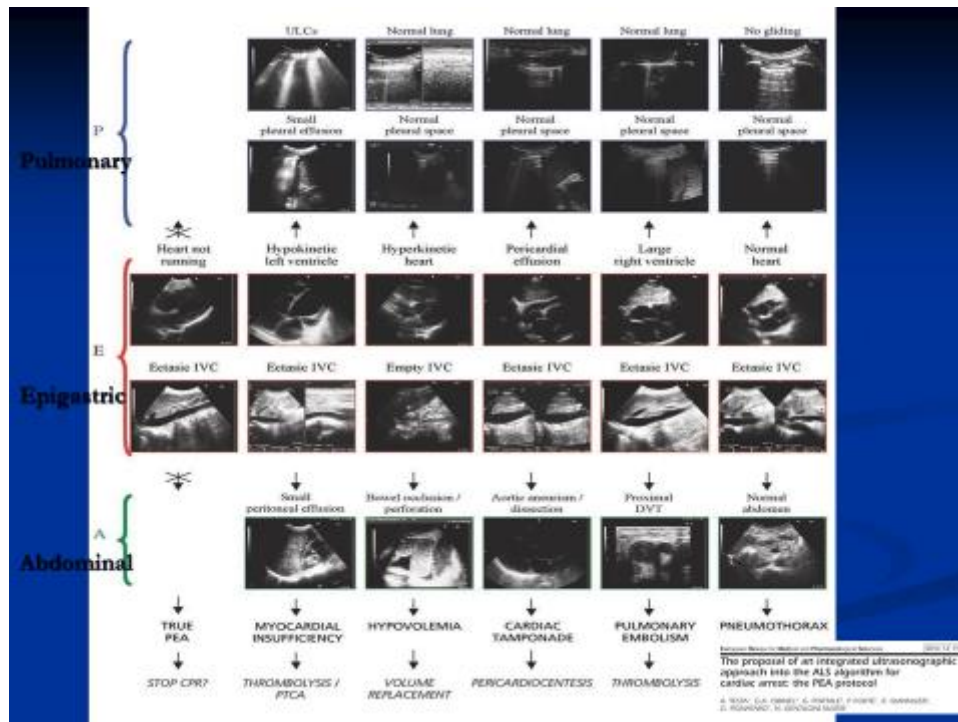
- Activité mécanique cardiaque synchronisée d'une activité électrique, authentique situation d'arrêt circulatoire
- Activité mécanique cardiaque asynchrone d'une activité électrique, signant le tableau de « fibrillation ventriculaire échographique »
- Surcharge volumétrique droite, sans mesure possible des pressions pulmonaires. L'interprétation de cette surcharge doit s'interpréter en tenant compte du moment de réalisation de l'examen. Si celui-ci est fait pendant les 4 premières minutes suivant l'effondrement, cette surcharge est fortement évocatrice d'un obstacle aigu ou chronique, et doit faire rechercher une embolie pulmonaire massive, ou un infarctus du ventricule droit. Dans un second temps, l'interprétation échographique d'une surcharge volumétrique droite ne peut se faire que dans les suites immédiates d'un arrêt de massage cardiaque externe d'une durée inférieure à 15 secondes, afin de se prémunir de l'augmentation volumétrique du cœur droit qui se

fait en moins de 20 secondes, par équilibrage des pressions artério-veineuses, celle-ci pouvant être source de faux positif.

- Vacuité des cavités cardiaques droites et gauches. Ce collapsus du VD et VG est toujours pathologique. Il fera rechercher une hémorragie ou un sepsis.
- Signe de tamponnade gazeuse, comprenant perte du glissement pleural, et signe du « code barre », hautement suspect de pneumothorax chez un patient ventilé et en l'absence d'intubation sélective ou pouvant être décrit dans les AC des états de mal asthmatique.

À ces signes « thoraciques » peuvent être ajoutés la recherche de cause abdominale, présence d'épanchement liquidien intrapéritonéal, de signes en faveur d'une occlusion.





D'après testa (13)

L'échographie permettrait aussi de préciser le pronostic de survie des patients en asystolie électrique et mécanique qui présente une probabilité de décès de 100% de décès (VPP 100 %, VPN 58 %) (14).

## Conclusion

L'examen échographique peut s'intégrer dans la prise en charge de l'AC tout en respectant les recommandations internationales. L'apport de cet examen pour la détection de certaines causes réversibles d'arrêt cardiaque semble évident, mais le retentissement sur la morbi-mortalité reste à évaluer. Les cas cliniques d'aide « salvatrice » au diagnostic et au traitement, associés à des survies sans séquelles chez certains patients justifient, sous réserve d'en connaître les limites, d'intégrer l'échographie à la prise en charge des patients en arrêt cardiaque.

## Références

1. 2005 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2005;112(24 Suppl):Iv1-203.
2. 2005 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. Part 4: Advanced life support. *Resuscitation*. 2005;67:213-47.

3. Niendorff DF, Rassias AJ, Palac R, Beach ML, Costa S, Greenberg M. Rapid cardiac ultrasound of inpatients suffering PEA arrest performed by nonexpert sonographers. *Resuscitation*. 2005;67:81-7.
4. Amaya SC, Langsam A. Ultrasound detection of ventricular fibrillation disguised as asystole. *Ann Emerg Med* 1999;33:344-6.
5. Hernandez C, Shuler K, Hannan H, Sonyika C, Likourezos A, Marshall J. C.A.U.S.E.: Cardiac arrest ultra-sound exam--a better approach to managing patients in primary non-arrhythmogenic cardiac arrest. *Resuscitation*. 2008;76:198-206.
6. Breitzkreutz R, Walcher F, Seeger FH. Focused echocardiographic evaluation in resuscitation management: concept of an advanced life support-conformed algorithm. *Crit Care Med* 2007;35(5 Suppl):S150-61.
7. Lederer W, Kroesen G. [Emergency treatment of injuries following lightning and electrical accidents]. *Der Anaesthetist*. 2005;54:1120-9.
8. Querellou E, Leyral J, Brun C, Levy D, Bessereau J, Meyran D, et al. Echographie et arret cardiaque intra- et extrahospitalier : mise au point et perspectives. *Ann Fr Anesth Réanim* 2009;28:769-78.
9. Querellou E, Meyran D, Petitjean F, Le Dreff P, Maurin O. Ventricular fibrillation diagnosed with trans-thoracic echocardiography. *Resuscitation*. 2009;80:1211-3.
10. Hendrickson RG, Dean AJ, Costantino TG. A novel use of ultrasound in pulseless electrical activity: the diagnosis of an acute abdominal aortic aneurysm rupture. *J Emerg Med*. 2001;21:141-4.
11. Breitzkreutz R, Walcher F, Seeger FH. ALS conformed use of echocardiography or ultrasound in resuscitation management. *Resuscitation*. 2008;77:270-2; author reply 2-3.
12. Price S, Uddin S, Quinn T. Echocardiography in cardiac arrest. *Curr Opin Crit Care*. 2010;16:211-5.
13. Testa A, Cibinel GA, Portale G, Forte P, Giannuzzi R, Pignataro G, et al. The proposal of an integrated ultrasonographic approach into the ALS algorithm for cardiac arrest: the PEA protocol. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2010;14:77-88.
14. Blaivas M, Fox JC. Outcome in cardiac arrest patients found to have cardiac standstill on the bedside emergency department echocardiogram. *Acad Emerg Med* 2001;8:616-21.