

Mémoire de Maîtrise en médecine 2472

# Diagnostics inattendus découverts par les urgentistes grâce à l'échocardiographie ciblée dans un service d'urgence

## **Étudiante**

Alexandrine Girardet

## **Tuteur**

Dr PD & MER Olivier Hugli, Médecin chef  
Service des urgences, CHUV

## **Co-tuteur**

Dr Michael Cotton, Médecin associé  
Service des urgences, CHUV

## **Expert**

Dr PD & MER Xavier Jeanrenaud, Médecin adjoint  
Service de cardiologie, CHUV

Lausanne, le 15 janvier 2016

## Table des matières

<b>Abstract</b> .....	2
<b>Introduction</b> .....	3
<b>Principes de l'échocardiographie (EC)</b> .....	5
Observation du cœur .....	6
Un peu d'histoire.....	6
Techniques futures .....	7
<b>Utilisation des échocardiographies ciblées (ECC) dans un service d'urgence à travers la littérature</b> .....	8
<b>Utilisation de l'échocardiographie ciblée (ECC) dans les urgences du CHUV</b> .....	10
<b>Méthodologie du travail de Master</b> .....	12
Critères d'inclusion .....	12
Critères d'exclusion .....	13
Sélection des diagnostics inattendus (DI).....	13
Types de DI .....	14
<b>Résultats</b> .....	16
Diagnostics initiaux .....	16
Diagnostics inattendus (DI) .....	17
Types de DI .....	19
Analyse de la prise en charge du patient selon les différents types de DI .....	20
<b>Discussion</b> .....	22
Limites .....	24
<b>Conclusion</b> .....	25
<b>Bibliographie</b> .....	27
<b>Remerciements</b> .....	28
<b>Annexes</b> .....	28

## Abstract

**Introduction :** L'utilité de l'échocardiographie (EC) dans la prise en charge des maladies cardiorespiratoires n'est plus à prouver. Dans la mesure où l'EC est un outil non invasif et réalisable au lit du malade, il est dès lors intéressant de l'employer comme complément à l'examen standard du patient cardiaque et pas uniquement comme examen accessoire. Son utilisation dans des situations où il faut établir rapidement un diagnostic chez un patient hémodynamiquement instable, ou qui présente des plaintes suggestives d'une pathologie menaçant la vie, circonstances fréquemment retrouvées aux urgences, est déjà bien reconnue. Néanmoins, la subtilité et la multiplicité de la présentation des pathologies cardiaques masquent fréquemment des diagnostics. Ce travail a donc pour but d'évaluer le bénéfice des EC effectuées par des urgentistes sur des patients atteints de troubles cardiorespiratoires dans le service d'urgence du CHUV.

**Méthodologie :** Pour qu'un dossier ait été inclus, il fallait que l'EC ait été pratiquée par un urgentiste du CHUV formé à cette intention, dans le service d'urgence et qu'aucun compte-rendu n'ait été lacunaire. Ensuite, les dossiers dont l'EC a apporté un diagnostic inattendu (DI) ont été sélectionnés. Enfin, l'impact du DI sur la prise en charge du patient a été analysé.

**Résultats :** Parmi les 511 dossiers sélectionnés, il y a eu 79 DI, ce qui correspond à 15,5% des EC réalisées par les urgentistes. Au sein de ces DI, 53,2% des EC ont eu une conséquence majeure sur la prise en charge du patient, 27,8% un impact mineur, les 19,0% restants n'ont eu aucun effet. La majorité des DI ayant un impact majeur a eu pour résultat de modifier radicalement le traitement du patient (31,0 %) ou de changer son orientation (19,0%), par exemple en l'hospitalisant.

La plupart des malades ayant eu une EC révélant un DI se sont présentés aux urgences du CHUV avec une dyspnée (29,1%), une douleur thoracique (19,0%), une tachypnée (12,7%) ou un malaise (12,7%). Par ailleurs, les symptômes suivants sont ceux qui présentent les plus grandes proportions de DI après EC. La dyspnée a conduit à 25,3% de DI, la douleur thoracique à 21,7%, la tachypnée à 20,0% et les malaises à 17,9%.

Les trois DI les plus fréquents révélés par les EC sont l'insuffisance cardiaque (34,2 %), l'épanchement péricardique (31,2%) et les insuffisances valvulaires (13,9%). Ces pathologies ont eu plus fréquemment des DI que les autres EC. Il y a eu 48,1% de DI parmi les épanchements péricardiques, 35,5% parmi les insuffisances cardiaques et 21,1% parmi les insuffisances valvulaires.

**Conclusion :** Le nombre de DI est élevé et leur impact sur la prise en charge des patients est important. De plus, les symptômes et pathologies fréquemment découverts par l'EC sont couramment retrouvés aux urgences et il est alors indispensable d'avoir à disposition un examen complémentaire pouvant accélérer leur diagnostic et donc améliorer leur prise en charge. La pratique de l'EC par les urgentistes apporte une réelle plus-value dans la prise en charge des patients atteints de maladies cardiorespiratoires.

**Mots-clés :** échocardiographie, urgences, diagnostic inattendu

## Introduction

Le bénéfice des ultrasons comme outil diagnostique est communément établi. Avant tout, cette technique d'imagerie médicale est facilement accessible du point de vue pratique et financier<sup>1</sup>. Grâce au développement de l'imagerie médicale depuis le XXe siècle, et plus particulièrement dans le domaine de l'ultrasonographie, ces dernières années ont vu fleurir sur le marché une multitude d'appareils portables dont le prix décroît avec le temps, pouvant réaliser des examens détaillés de qualité quasiment égale aux engins complexes utilisés par les radiologues. Il est dès lors possible de se rendre au lit du malade pour pratiquer un examen Doppler couleur, d'excellente définition, en temps réel, et de faire des mesures précises.

Au vu des récents développements, les ultrasonographes sont de moins en moins complexes d'emploi tout en garantissant une qualité d'examen convenable. Premièrement, l'instrument en lui-même nécessite peu de réglage et apporte donc un gain de temps. Deuxièmement, l'accès à l'apprentissage de la réalisation des ultrasons est relativement aisé. En effet, sans instruction, l'interprétation des échographies est un exercice complexe. Le but n'est pas de devenir un expert, néanmoins il est nécessaire de pouvoir apprécier si une anomalie est une pathologie ou une variante anatomique ou si une observation est pertinente au vu du contexte clinique. Raison pour laquelle il est nécessaire d'avoir une formation adéquate. Cet enseignement est proposé par la Société Suisse d'Ultrasons en Médecine (SSUM)<sup>2</sup> et comporte plusieurs cours ainsi qu'un cahier de pathologies à observer sous supervision.

Cette technique d'imagerie possède un autre avantage, celui de ne pas être délétère pour le patient. En effet, l'ultrasonographie par voie externe est non invasive et peu dangereuse, car elle ne porte pas atteinte à l'intégrité corporelle comme le fait un acte chirurgical. Il a été prouvé que les ondes ultrasonores utilisées en médecine ne sont pas dangereuses pour la santé du patient à court ou à long terme. En outre, le patient n'a pas besoin de préparation pour subir cet examen, c'est-à-dire qu'il n'y a aucune nécessité d'anesthésie ni d'injection de produit de contraste potentiellement néfaste pour la fonction rénale.

Étant donné que cette technique d'imagerie médicale est non invasive, rapide et facile d'utilisation, elle peut être aisément reproduite. Il est possible d'examiner un patient à 7h00 et de répéter l'ultrason 30 minutes plus tard, sans que cela ne pose de problème du point de vue pratique ou pour la santé du patient.

En comparant l'échographie avec d'autres techniques d'imagerie, les radiographies ou scanners qui irradient les patients, ne sont pas inoffensifs, tandis que l'IRM ne peut être répétée facilement en raison du temps d'acquisition des images et de l'accès à cette technologie. De plus, ces techniques d'imagerie ont des coûts extrêmement élevés ce qui n'est pas le cas de l'échographie. L'utilisation des ultrasons apporte donc une réelle plus-value dans la prise en charge du patient, d'autant plus lorsque des techniques en temps réel sont réalisées, dans le but d'étudier la fonction d'un organe grâce à l'analyse de son mouvement. Une partie essentielle du corps dont le rôle est dicté par son activité est le cœur. L'échocardiographie (EC) est alors un excellent moyen pour explorer la dynamique cardiaque. Cette technique permet de mesurer la fraction d'éjection des ventricules, la contractilité des différents territoires cardiaques ou cinétique segmentaire, de vérifier la fonction des valves cardiaques et de rechercher la présence d'un épanchement péricardique ou d'un thrombus intracavitaires, etc.

Il s'avère alors pertinent d'utiliser l'EC lors de situations où il faut établir rapidement un diagnostic sur un patient hémodynamiquement instable, difficilement transportable au scanner, circonstances fréquemment retrouvées aux urgences. De plus, certains patients ont des pathologies évolutives pour lesquelles un suivi avec des examens à reproduire fréquemment est nécessaire. Il est donc intéressant d'utiliser l'EC comme complément à l'examen standard du patient cardiaque et pas uniquement comme examen accessoire.

Auparavant dans le service d'urgence du centre hospitalier universitaire vaudois (CHUV), il était nécessaire d'appeler un cardiologue pour effectuer des EC complets et détaillés. Depuis 2011, des examens ciblés de débrouillage sont réalisés par des urgentistes déjà présents et formés à cette intention. Il faut préciser que si le titre de médecin urgentiste n'existe pas en Suisse, cette formation fait l'objet d'un certificat capacité en médecine d'urgence hospitalière. Bien que ce ne soit pas une spécialisation FMH, le terme « d'urgentiste » est adopté dans ce travail pour parler de médecin travaillant dans un service d'urgence.

Ces EC ciblées (ECC) faites par les urgentistes pourraient être alors plus fréquemment et plus rapidement effectuées. Cette application plus régulière des ultrasons pourrait amener des diagnostics inattendus (DI), dont l'existence démontrerait la pertinence de l'ECC aux mains des urgentistes formés, particulièrement si ces DI permettent une meilleure prise en charge du patient.

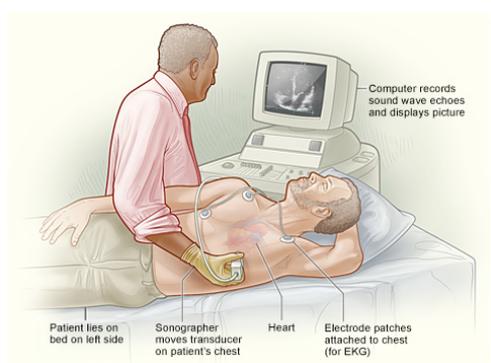
Il est donc intéressant d'examiner la nature et la fréquence de ces DI et leur impact clinique sur la prise en charge du patient. Ce projet a donc pour objectif d'étudier le bénéfice de l'ECC effectuée par des urgentistes sur des patients atteints de troubles cardiorespiratoires dans le service d'urgence du CHUV. Afin d'y parvenir, ce travail a été déparagé en plusieurs étapes. Tout d'abord, la base de la théorie de l'ECC a été expliquée afin de décrire ce qu'un urgentiste peut observer en pratique courante et les techniques utilisées. Puis, des exemples sur les utilisations de l'ECC dans d'autres services d'urgences grâce à la littérature ont été décrits. Il a fallu ensuite définir et caractériser le concept de DI, les comptabiliser, les classer en fonction de leur impact clinique sur la prise en charge du patient. Ce travail pourra donc amener des arguments qui supportent l'utilité de l'ECC pour les urgentistes.

Si l'utilité de l'ECC est prouvée, cette technique pourra être considérée comme aussi indispensable qu'un stéthoscope et l'enseignement de son utilisation requise pour les urgentistes, fréquemment en contact avec des patients atteints de dysfonctions cardiorespiratoires.

## Principes de l'échocardiographie (EC)

L'EC est une technique d'imagerie morphologique et fonctionnelle du cœur utilisant les ultrasons. Ces ondes sont envoyées dans le corps à l'aide d'une sonde ultrasonore possédant des propriétés piézoélectriques. Les échos des ultrasons sont alors renvoyés à la sonde qui les traduit en impulsions électriques qui sont ensuite converties en une image sur un écran.

Il existe deux abord différents pour réaliser une EC. L'ultrason cardiaque transthoracique où la sonde est posée sur le thorax et l'ultrason transœsophagien où la sonde est introduite dans l'œsophage. Cette dernière technique ne sera pas abordée dans ce travail, car elle n'est pas ou très peu utilisée dans le contexte des urgences.



Réalisation d'une EC transthoracique, montrant la position de la sonde sur le patient.

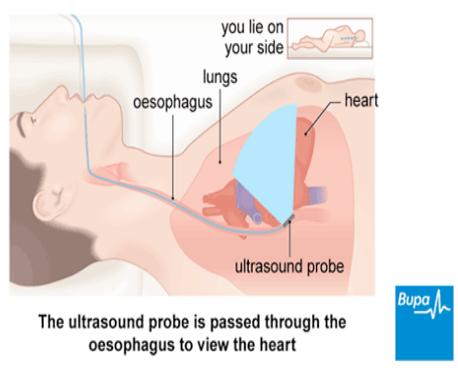


Schéma montrant le passage de la sonde à travers l'œsophage afin d'observer le cœur.

Il existe plusieurs types d'examen de l'échocardiographie transthoracique :

- Imagerie de coupes en temps réel : Monodimensionnelle (TM), Bidimensionnelle (2D), Tridimensionnelle (3D)
- Doppler cardiaque en couleur ou non: de flux pulsé ou continu, tissulaire pulsé

Concernant l'imagerie de coupe en temps réel les modes TM et 2D sont les plus utilisés en pratique quotidienne. La technique 3D ne fait pas partie de l'examen ciblé réalisé par les urgentistes, car trop complexe et chronophage. Le mode monodimensionnel explore les structures cardiaques sur un seul axe du faisceau ultrasonore, donc en une seule dimension. Il enregistre alors les images recueillies en fonction du temps. Le mode bidimensionnel observe le cœur en temps réel et dans deux dimensions simultanément, afin d'acquérir une coupe dynamique et anatomique.

Pour le Doppler cardiaque, l'objectif est d'analyser le cœur tout en se basant sur le phénomène physique appelé l'effet Doppler. Ce principe étudie l'écart de fréquence d'une onde mesuré entre son émission et sa réception lorsque la distance entre

l'émetteur et le récepteur varie au cours du temps. Cette technique permet donc de mesurer la vitesse d'un flux. Le Doppler de flux est utilisé en routine dans l'examen cardiaque et sert à calculer la vitesse des flux intracardiaques en mesurant la vitesse des globules rouges. Le Doppler tissulaire observe quant à lui, l'activité dynamique du cœur en calculant les vitesses pariétales intramyocardiques. Cette technique nécessite un échocardiographe particulier et il n'est pas pratiqué aux urgences. Pour le mode pulsé la sonde envoie des ultrasons de manière discontinue, tandis que pour le mode continu l'émission des ondes est ininterrompue. Dans les deux cas, les vitesses sanguines sont calculées en temps réel et exposées sous la forme d'une courbe en fonction de la vitesse exprimée en mètre par seconde et de la direction, si le flux s'approche ou s'éloigne de la sonde. Le mode couleur reconstruit les flux sanguins et les code en couleur. Par convention, un ultrasonographe est réglé pour que les flux s'éloignant de la sonde soient colorés en bleu et que les flux s'en rapprochant le soient en jaune-rouge.

Il existe une multitude de techniques afin d'explorer le cœur à l'aide des ultrasons qui sont complexes et donc du ressort des radiologues ou des cardiologues. Lors d'un examen ciblé d'un urgentiste, elles ne sont pas pratiquées. Les différences entre une EC réalisée par un cardiologue et une ECC réalisée par un urgentiste sont décrites aux pages 10 et 11 de ce document.

### Observation du cœur<sup>5</sup>

Un examen transthoracique se déroule avec un patient en décubitus dorsal ou en décubitus latéral gauche. Ces modifications de position sont nécessaires afin d'obtenir des images du cœur selon des axes définis d'une part, et d'autre part pour éviter l'interposition du poumon entre la sonde et le cœur, ce qui empêche l'obtention d'images de qualité. Selon la technique utilisée, des observations différentes sont faites.

Lorsque l'échocardiographie monodimensionnelle est réalisée, la sonde est généralement placée au bord gauche du sternum dans le 3<sup>ème</sup> ou 4<sup>ème</sup> espace intercostal. Les structures du cœur sont analysées selon 3 incidences : transventriculaire, transmitrale et transaortique. Il est alors possible de calculer de nombreux paramètres comme le diamètre télédiastolique de l'aorte, le tracé de la valve pulmonaire etc.

Principalement utilisé aux urgences, le mode bidimensionnel observe le cœur en deux dimensions de manière anatomique. Les incidences de base sont les coupes parasternales, apicales, sous-costales et sous-xiphoidiennes. Il est possible d'utiliser le mode Doppler lorsque cet examen 2D est réalisé.

### Un peu d'histoire<sup>6</sup>

La première observation du cœur grâce à des ultrasons remonte aux années 50. Grâce à l'évolution fulgurante des technologies, l'EC a pu devenir la technique principale d'examen du cœur. En 1956 a eu lieu le premier enregistrement Doppler. En 1963, l'ultrason cardiaque commence à être utilisé aux États-Unis. L'échocardiographie bidimensionnelle a été créée entre 1970 et 1975. La première réalisation de l'EC transœsophagienne a eu lieu en 1975. La fin des années 70 a vu apparaître les couplages

entre l'imagerie anatomique et Doppler. Entre 1982 et 1985 le codage couleur du Doppler s'est répandu. Au début des années 90 le concept de l'échographie tridimensionnelle a commencé à être développé. Parallèlement à cette évolution, une multitude d'appareils de plus en plus simples d'emploi, de moins en moins chers avec une qualité d'examen en constante amélioration et portables sont apparus sur le marché. Ce progrès a rendu ces techniques plus accessibles aux non-spécialistes et a contribué à leur popularité croissante.

### Techniques futures<sup>7</sup>

L'évolution des techniques de l'EC se poursuit. Actuellement, le développement de l'échocardiographie 4D, qui permet de pratiquer un examen en un seul battement, est en plein essor. Le «Vector Flow Mapping», une nouvelle technique mathématique calculant les flux intracardiaques dans un autre axe que celui de la sonde, contrairement au Doppler, est en cours de réalisation. Le développement de ces nouvelles technologies prouve que l'EC est une technique promise à un bel avenir.

Les progrès touchent aussi la formation, la miniaturisation et la diffusion de l'EC. Afin de garantir un meilleur enseignement, il est désormais possible s'entraîner grâce à l'échocardiographie de simulation qui utilise des mannequins et des sondes spécifiques. Probablement que dans un avenir proche, il sera uniquement nécessaire de brancher une sonde à un Smartphone afin de réaliser des ultrasons. Finalement, la télé-échocardiographie permettra d'envoyer à distance l'examen de l'échocardiographeur au cardiologue spécialisé.

## Utilisation des échocardiographies ciblées (ECC) dans un service d'urgence à travers la littérature

De nombreux articles concernent l'utilisation de l'ECC dans un service d'urgence. Une sélection de ceux qui nous paraissent les plus pertinents a été effectuée.

En premier lieu, tous s'accordent à dire que la réalisation des ECC par les urgentistes apporte une réelle plus-value à la prise en charge des patients atteints de pathologies cardiorespiratoires. Selon une étude, il n'y avait pas de différence significative dans la précision de calcul de la fraction d'éjection du ventricule gauche entre les cardiologues et les urgentistes.<sup>8</sup> Néanmoins, ces résultats dépendent évidemment du niveau de formation et de pratique des urgentistes. L'association européenne de l'imagerie cardiovasculaire (The European Association of Cardiovascular Imaging) a défini un entraînement minimal pour exécuter cet examen dans des conditions d'urgence sans être cardiologue.<sup>1</sup> Selon ces recommandations, un urgentiste devrait avoir réalisé et interprété au minimum 350 EC afin d'être compétent. De plus, il doit être indépendant dans la pratique d'une EC transthoracique et capable de réaliser une EC transœsophagienne sous supervision. Concernant l'EC de stress, il n'est pas nécessaire de savoir l'exécuter, cependant en connaître les indications et savoir interpréter les résultats est essentiel. Mais un tel niveau de compétence n'est pas requis si le but est d'effectuer une ECC. De nombreux autres articles insistent sur l'enseignement, même s'ils n'apportent pas tous des recommandations équivalentes. Par exemple, un article paru dans le journal *Echocardiography*<sup>9</sup>, affirme qu'afin d'être indépendant dans la pratique des ECC un non-cardiologue devrait avoir réalisé et interprété 150 ECC ainsi qu'avoir analysé, sous supervision, 300 ECC. Au vu de ces nombreux niveaux d'exigence différents, une équipe de chercheurs s'est demandé « jusqu'où les urgentistes doivent-ils se former afin de réaliser des ECC? ». <sup>10</sup> Il apparaît que le nombre d'heures d'apprentissage est différent selon la technique utilisée. Par exemple, l'EC transthoracique 2D en vue parasternale nécessiterait 12 heures d'entraînement didactique. Il s'agit du type d'examen le plus rapidement appris. Une autre étude<sup>11</sup> montre, que malgré toutes ces recommandations, il n'existe pas de base légale autorisant ou non certains médecins à pratiquer l'EC dans certains pays, comme l'Angleterre.

La notion de DI n'est abordée que dans un seul article.<sup>11</sup> Il y est expliqué que les urgentistes sont efficaces lorsqu'il s'agit de rechercher une pathologie spécifique (focused echocardiography ou ECC). Cependant, ils manquent 36% à 45% des DI. Un urgentiste ne réalise pas de la même manière une EC qu'un cardiologue. En situation d'urgence, il est souvent inutile d'accomplir un bilan cardiaque complet, le but étant de trouver rapidement un diagnostic que ce soit sur un patient hémodynamiquement stable ou non. Il est donc nécessaire de pratiquer une ECC qui recherche un nombre de pathologies limitées en répondant promptement à des questions précises. La réalisation d'une ECC est expliquée aux pages 10 et 11 de ce document. Cette étude conclut également que les ECC faites lors de réanimation ont un mauvais rendement, ce qui est une des raisons pour laquelle nous les excluons de cette étude.

Lors de mes recherches, deux recommandations de pratique clinique (RPC) sur l'utilisation des ECC par les urgentistes ont été trouvées. La première, précédemment

citée, est endossée par l'Association d'Imagerie Cardiovasculaire Européenne<sup>1</sup> et la seconde par le Collège de Médecins Urgentistes Américaines<sup>12</sup>. Ces deux publications assez semblables, définissent les pathologies à rechercher grâce à une ECC selon la situation clinique. Par exemple lorsqu'un patient est en état de choc, l'ECC est doit être utilisée afin de définir si la cause du choc est d'origine cardiaque ou non, de rechercher la présence d'une insuffisance valvulaire et/ou cardiaque et d'un épanchement cardiaque et d'estimer la volémie.

Plusieurs rapports sont établis sur l'efficacité de l'ECC à détecter une pathologie bien précise par rapport à d'autres examens complémentaires. Dans des cas bien choisis, les ECC ont une performance égale ou supérieure aux autres examens complémentaires. Par exemple, un article du Journal of Emergency Medicine<sup>13</sup> avance le fait que l'ECC a pu trouver 22% des causes de syncopes, ce qui est plus que les autres examens réalisés. De plus, l'ECC est particulièrement adaptée pour rechercher des étiologies particulières lors de syncope. Ce rendement diagnostique ne s'applique pas à toutes les plaintes ou symptômes aux urgences. En effet, dans la prise en charge des douleurs thoraciques aiguës, une étude n'a pas montré de différence significative entre l'ECC et les autres examens utilisés<sup>14</sup>.

Finalement, aucun article déconseillant l'utilisation de l'ECC par les urgentistes tant qu'ils ont une formation suffisante n'a été trouvé. Cette absence de revues négatives peut cependant faire suspecter un biais de publication. Il est possible que les études démontrant l'absence de bénéfice voire un impact négatif n'aient pas été publiées. De même, il est possible que seuls les urgentistes ou les centres d'urgences les plus performants communiquent leurs résultats, et que la validité externe de ces études ne puisse être démontrée dans d'autres contextes. Il n'en reste pas moins que la pratique des ECC est en plein développement aux urgences, qu'elle est même encouragée dans la littérature et perçue comme bénéficiaire dans la prise en charge des patients atteints de troubles cardiorespiratoires aux urgences.

## Utilisation de l'échocardiographie ciblée (ECC) dans les urgences du CHUV<sup>15</sup>

L'échographie abdominale et cardiaque est pratiquée par les urgentistes du CHUV depuis 2011. Auparavant, il n'y avait pas d'échographe portable disponible dans le service des urgences. Depuis l'achat d'un appareil permettant de réaliser des examens au lit du malade, de plus en plus de médecins se sont formés selon le module d'urgence proposé par la Société Suisse d'Ultrasons en Médecine (SSUM). Aujourd'hui plus d'une vingtaine d'urgentistes du CHUV ont terminé leur formation ou sont en passe de l'achever. Il y a donc eu une réelle avancée dans le domaine de l'utilisation des ultrasons aux urgences. D'ailleurs, un nouvel appareil le Sonosite Edge plus performant, plus maniable, a été acquis en automne 2015 en addition de l'Aloka Alpha 6 SSD datant de 2011.

Les urgentistes pratiquent des ECC dont le but étant de rechercher des pathologies précises et non de faire un bilan anatomique détaillé. Concernant l'ECC, cette approche est donc totalement différente de celle d'un cardiologue. Aux urgences, il ne s'agit pas d'effectuer une évaluation intégrale du cœur, mais de poser de manière efficace et prompte un diagnostic afin d'accélérer la prise en charge du patient. Néanmoins l'ECC doit être suffisamment complète afin de ne pas manquer une pathologie importante. Elle est réalisée selon les incidences suivantes:

- long axe parasternal
- court axe parasternal
- 4 chambres en incidence sous-xiphoïdienne
- veine cave inférieure en incidence sous-xiphoïdienne

La technique Doppler peut être utilisée à chaque étape. Les buts de l'ECC sont :

- Évaluation du ventricule gauche (VG) : les différentes incidences sont utilisées afin d'évaluer le VG. Les mesures primordiales sont l'analyse de la fraction d'éjection afin de calculer la fonction du ventricule, la mesure du diamètre et de l'épaisseur en fin de diastole du VG afin de vérifier s'il y a une dilatation ou une hypertrophie et la détermination de la surface atriale en fin de systole pour vérifier s'il y a une dilatation atriale.
- Évaluation du ventricule droit (VD) : elle repose sur les mêmes principes que l'analyse du cœur gauche. Il s'agit donc d'en estimer la fonction et la dilatation selon le cycle cardiaque.
- Diagnostic d'un épanchement pleural ou péricardique : cette mesure est réalisée afin de déterminer la localisation et la quantité d'un épanchement. L'analyse de la quantité de liquide péricardique se réalise en diastole.
- Évaluation de la volémie: elle se réalise grâce à l'estimation du diamètre de la veine cave inférieure et de la variation de son diamètre au cours du cycle respiratoire, et en particulier son index de « collapsibilité » qui mesure la

réduction de diamètre entre la fin de l'expiration et celui obtenu par une inspiration brusque.

Voici les principales pathologies pouvant être détectées grâce à une ECC :

- Anomalies morphologiques :
  - Cardiomyopathie hypertrophique ou non
  - Masse ou tumeur
  - Dissection aortique
- Dysfonction ventriculaire G
  - Insuffisance cardiaque G
- Dysfonction ventriculaire D
  - 2<sup>aire</sup> à hypertension pulmonaire embolie pulmonaire
  - Insuffisance cardiaque D 1<sup>aire</sup>
- Dysfonction valvulaire
  - Insuffisance/régurgitation/dysfonction valvulaire native ou prothétique
  - Sténose valvulaire
- Tamponnade cardiaque
- Pneumothorax
- Épanchement pleural

Cet inventaire n'est pas exhaustif et un échographeur expérimenté peut découvrir quantité de pathologies supplémentaires. Cependant, cette liste contient les affections les plus fréquentes découvertes à l'aide d'une ECC. Un cardiologue quant à lui, lors d'une EC « standard », a la possibilité de repérer ces maladies et d'analyser bien des paramètres cardiaques supplémentaires. Il obtient ainsi des informations utiles pour la prise en charge d'une pathologie cardiorespiratoire, mais moins fondamentales dans la prise en charge initiale d'un patient aux urgences. De plus, une ECC est moins chronophage qu'une EC « standard », ce qui est un avantage non négligeable dans le contexte des urgences.

## Méthodologie du travail de Master

Cette étude est rétrospective et basée sur des dossiers de patients ayant eu un ECC aux urgences du CHUV. Les bases de données des rapports des échographies sont nommées Word, Filemaker et Fast Echo Cœur. Le dossier électronique Soarian a aussi été consulté afin de répertorier les antécédents des patients, de pouvoir détailler leur prise en charge, de savoir s'ils ont été hospitalisés suite à l'ECC, de relever les examens complémentaires effectués et de récolter quelques renseignements supplémentaires. Les informations sont recueillies et notées dans un fichier Excel qui se trouve dans les annexes. Toutes les données des patients ont été anonymisées afin de garantir le secret médical.

Tout d'abord, les dossiers ont été sélectionnés avant d'être étudiés sur la base de critères d'inclusion et d'exclusion.

### Critères d'inclusion

Afin d'être admis dans l'étude, un dossier devait correspondre à chacune de ces caractéristiques :

- Les patients doivent avoir été admis dans de service d'urgences du CHUV lorsque l'ECC a été réalisée.
- L'analyse de l'ECC a dû être enregistrée dans une des bases de données suivantes : Word ou Filemaker ou Fast Echo Cœur.
- Le Dr Erdmann ou la Dresse Ali doivent avoir participé comme examinateur ou comme superviseur à l'ECC.
- Les ECC réalisées ou supervisées par le Dr Erdmann doivent l'avoir été entre janvier 2012 et mars 2014 y compris.
- Les ECC réalisées ou supervisées par la Dresse Ali doivent l'avoir été entre mars 2013 et septembre 2014 y compris.
- Seules les ECC définies comme un Extended Focused Assessment with Sonography in Trauma (E-FAST), une recherche d'hypotension ou une recherche d'épanchement péricardique ont été prises en compte dans l'étude.

Les EC réalisées ou supervisées par la Dresse Ali ou le Dr Erdmann ont été les seules analysées, car ces médecins avaient déjà obtenu, durant les périodes citées ci-dessus, une formation reconnue par la SSUM, contrairement aux autres urgentistes du service. De plus, les bases de données Filemaker et Word, ne contiennent pas uniquement des EC, mais des échographies de l'ensemble du corps réalisées par des urgentistes. Afin d'étudier les ECC en priorité, nous avons sélectionné, grâce aux conseils du Dr Erdmann, les techniques de recherche d'hypotension ou de recherche d'épanchement péricardique qui sont spécifiques à l'examen cardiaque. La technique d'E-FAST a également été rajoutée à l'analyse, car elle détecte les épanchements pulmonaires ou péricardiques.

## Critères d'exclusion

Les dossiers admis dans ce travail mais correspondant à un ou plusieurs de ces points ont été exclus de la recherche :

- ECC réalisées par d'autres médecins et non supervisés par le Dr Erdmann ou la Dresse Ali.
- ECC faites lors d'une réanimation, car il y a peu d'enregistrements qui ne sont que rarement complets et donc non comparables aux autres ECC.
- ECC effectuées dans un autre service que celui des urgences du CHUV.
- Dossiers incomplets, avec un compte-rendu de l'ECC lacunaire ou des informations essentielles sur le patient introuvables.

## Sélection des diagnostics inattendus (DI)

Afin de pouvoir étudier le bénéfice de l'ECC effectuée par des urgentistes sur des patients atteints de troubles cardiorespiratoires dans le service d'urgence du CHUV, il a fallu définir la notion de DI. Un DI est un diagnostic différent du diagnostic initial découvert grâce à l'ECC et qui peut modifier la prise en charge du patient. De plus, il a fallu déterminer trois différents types de diagnostics: le diagnostic initial, le diagnostic post-ECC et le diagnostic attendu, pour pouvoir caractériser la notion de DI.

Premièrement, le diagnostic initial a été défini comme le motif pour lequel l'ECC est réalisée et qui a été établi entre l'admission aux urgences et l'ECC. Cependant l'indication à l'ECC n'était pas toujours écrite de manière explicite. De plus, le seul renseignement qui précédait de manière certaine l'ECC était le motif de consultation. Malheureusement, il ne s'agissait que dans de rares cas d'un diagnostic au sens strict du terme. Il était plutôt composé de signes et/ou de symptômes. Il a été décidé de ne pas surinterpréter ces informations et de ne pas en déduire de diagnostic. Voici un exemple : un patient qui consulte aux urgences pour dyspnée et tachypnée. Une décompensation cardiaque, crise d'angoisse, embolie pulmonaire, crise d'asthme représentent le diagnostic différentiel initial. Il était donc impossible d'en déduire un seul diagnostic initial. Ainsi, lorsqu'aucun diagnostic initial clair n'est noté dans le dossier du patient, le motif d'admission a été transcrit sans en déduire de diagnostic. Dans ces cas, le terme de diagnostic initial n'était donc pas le plus adéquat, mais il a été conservé car il semblait le plus simple. En outre, lorsqu'un patient consultait aux urgences, il pouvait se présenter avec plusieurs affections. Ainsi si M. M se présentait avec une toux et une dyspnée, ces deux « diagnostics » ont été comptabilisés dans des sections différentes.

Deuxièmement, le diagnostic post-ECC a été relevé.

Finalement, les diagnostics initiaux ont été comparés aux diagnostics post-ECC. S'ils étaient identiques, il n'y avait pas de DI, car aucune information supplémentaire n'a été découverte par l'ECC. Le diagnostic final a alors été appelé diagnostic attendu. Cependant, s'il y avait une discordance entre les deux diagnostics, il y avait un DI. De plus, les DI ont été comparés avec les antécédents du patient afin de vérifier s'ils n'étaient pas déjà connus. En outre, il était possible qu'une ECC révélait une insuffisance cardiaque et un épanchement péricardique. Ces deux découvertes ont été alors comptabilisées séparément.

Voici deux exemples pour illustrer ces propos:

1. Patient de 81 ans, connu pour une hypertension artérielle traitée et un diabète de type 2 non insulino-requérant, qui s'est présenté aux urgences du CHUV avec une dyspnée de stade IV NYHA, des œdèmes des membres inférieurs et une asthénie. Un ECC a été faite pour suspicion de décompensation cardiaque. L'ECC a montré une fonction du ventricule gauche diminuée avec une fraction d'éjection du ventricule gauche à 49%, avec le reste de l'examen dans les limites de la norme. Le patient a été hospitalisé pour suite de prise en charge.

Diagnostic initial : suspicion de décompensation cardiaque

Diagnostic post-ECC : confirme la décompensation cardiaque

Diagnostic inattendu : aucun

Diagnostic attendu : décompensation cardiaque

2. Patiente de 75 ans, en bonne santé habituelle, qui a consulté les urgences du CHUV pour un malaise avec prodrome, une hypertension et une dyspnée de stade III NYHA. Une ECC qui a été faite dans le but de rechercher une insuffisance cardiaque, a montré un ventricule gauche hyperdynamique avec un épanchement péricardique circonférentiel compressif au niveau du ventricule droit. La patiente a été hospitalisée pour suite d'investigation.

Diagnostic initial : ici le diagnostic initial n'était pas clairement explicite, dans ce cas le motif d'admission a été relevé, qui est dyspnée et malaise, mais l'ECC a été réalisée dans le cadre d'une recherche d'insuffisance cardiaque

Diagnostic post-ECC : épanchement péricardique

Diagnostic inattendu : épanchement péricardique. La patiente avait besoin d'un traitement radicalement différent de celui prescrit lors d'une insuffisance cardiaque standard. Cette tamponnade était donc clairement un DI qui a changé de façon radicale la prise en charge de la patiente.

Diagnostic attendu : aucun

## Types de DI

Il a été décidé de classer les DI en 3 catégories en fonction de leur impact sur la prise en charge du patient, que ce soit dans les investigations, le traitement ou le lieu de soin :

- 0 : le DI n'a occasionné aucun changement dans la prise en charge du patient
- 1 : le DI a occasionné de faibles changements dans la prise en charge du patient
- 2 : le DI a occasionné des changements importants dans la prise en charge du patient

Afin de différencier les faibles changements des changements importants, il a été convenu d'établir une liste exhaustive des DI de la catégorie 2. Par définition, les DI n'appartenant pas à la catégorie 2, mais ayant causés un changement dans la prise en charge du patient font partie de la catégorie 1.

DI appartenant à la catégorie 2 :

- Suspicion ou détection d'embolie pulmonaire par l'ECC
- Détection de tamponnade cardiaque par l'ECC
- Faiblesse ou traumatisme cardiaque justifiant un transfert au bloc opératoire suite à l'ECC
- Dysfonction cardiaque menant à une coronographie suite à l'ECC
- Suspicion d'anévrisme et/ou de dissection aortique menant à un angio-CT suite à l'ECC
- Diagnostic incertain justifiant un appel à un cardiologue en urgence pour qu'il vérifie l'ECC réalisée
- Dysfonction cardiaque conduisant à un monitoring du patient suite à l'ECC chez un patient non monitoré auparavant
- Diagnostic ne correspondant à aucun autre point de cette catégorie mais menant à un changement d'orientation du patient suite à l'ECC, par exemple hospitalisation au lieu d'un retour à domicile ou inversément
- Diagnostic ne correspondant à aucun autre point de cette catégorie mais menant à une introduction ou à un changement de traitement médicamenteux radical suite à l'ECC

L'exemple de la patiente de 75 ans est repris. Son ECC a démontré un épanchement péricardique. La patiente a été hospitalisée pour suite de prise en charge et investigations. Il s'agissait d'un DI de type 2 car la découverte de cet épanchement péricardique a changé radicalement sa prise en charge initiale, ses investigations et ses traitements.

## Résultats

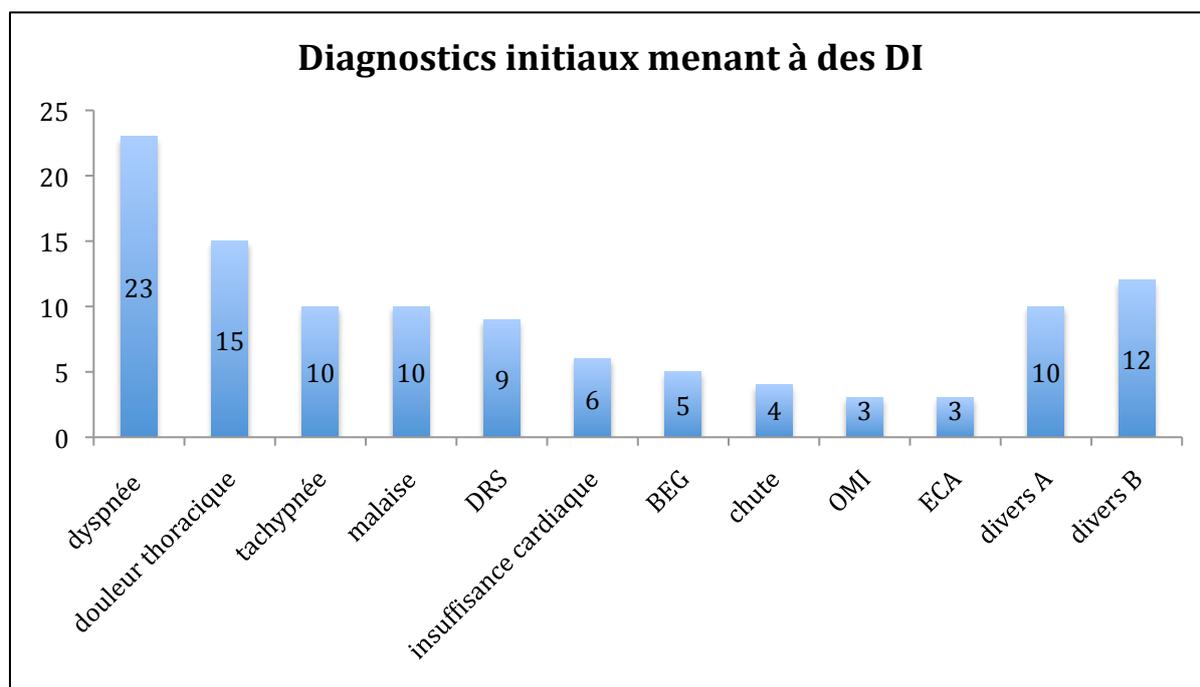
En étudiant les bases de données Word, Filmaker et Fast Echo Cœur, 525 dossiers d'ECC ont été sélectionnés sur la base des critères d'inclusions détaillés dans la méthodologie.

Des ces 525 cas, 14 ont été éliminés, car ils répondaient à un ou plusieurs critères d'exclusion : rapport des ECC ou de Soarian lacunaires. Finalement, 511 dossiers ont pu être incorporés dans l'étude : 76 dossiers provenaient de la base de données Word, 344 de Filemaker, 91 de Fast Echo Cœur.

Sur la base des critères précédemment définis, 79 DI ont été révélées. Cela correspond à 15,5 % de tous les cas sélectionnés. A noter que deux autres DI ont également été obtenus, mais leur origine étant extracardiaque, ils n'ont donc pas été inclus à l'étude. Il s'agissait d'une pneumonie suite à une douleur au niveau des loges rénales, et d'une autre pneumonie suite à un malaise sans autre signe associé.

### Diagnosics initiaux

Les diagnostics initiaux menant à des DI ainsi que leur fréquence (N), sont présentés dans ce graphique.



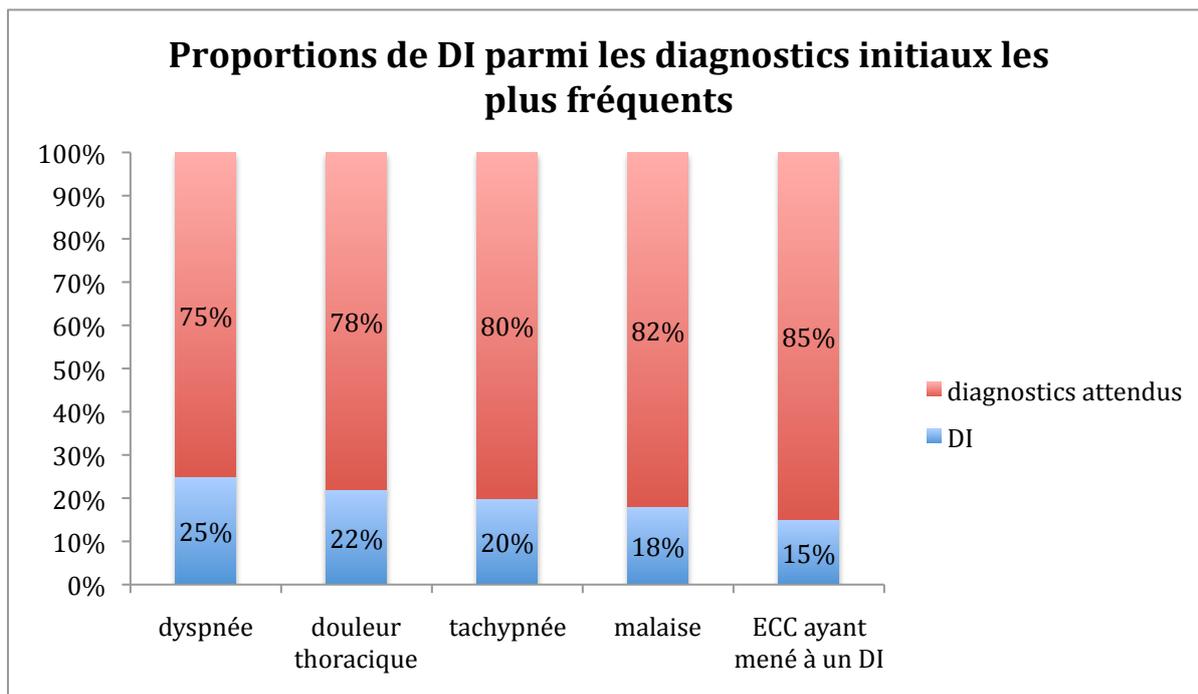
**Figure 1.** La liste des diagnostics initiaux menant à des DI est répartie sur l'axe des x, tandis que l'axe des y montre le nombre de diagnostics initiaux. La fréquence (N) de chacun de ces diagnostics initiaux est notée. Afin de faciliter la lecture du graphique ci-dessus, les diagnostics apparaissant 1 ou 2 fois sont regroupés sous divers A et B.

Divers A, apparaissant 2 fois chacun : tachycardie état fébrile palpitations, HTA, péricardite

Divers B, apparaissant 1 fois chacun : détresse respiratoire aigue, douleur lombaire en ceinture, orthopnée, vertiges, hématurie + méléna, paralysie + parésie + paresthésie, contusion cardiaque post AVP (accident de la voie publique), ascite, endocardite, toux, épanchement péricardique, flutter

A titre de rappel, il y avait en tout plus de 79 diagnostics initiaux, car un patient a pu se présenter aux urgences avec plusieurs affections.

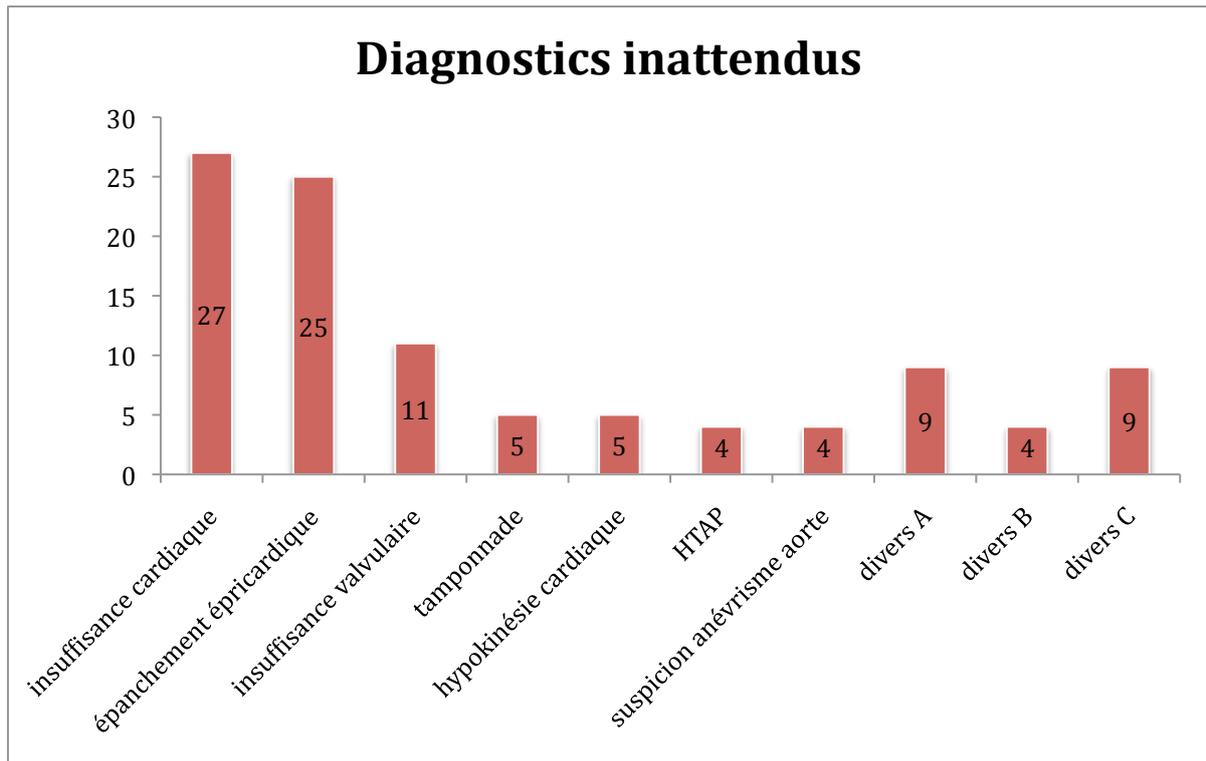
Selon le graphique, il y avait 26 diagnostics initiaux différents regroupés en 12 catégories. Les 4 plus nombreux étaient la dyspnée, la douleur thoracique, la tachypnée et le malaise. Leur fréquence d'apparition en tant que diagnostics initiaux menant à des DI et conduisant à des diagnostics attendus a été calculée et comparée à celle des ECC en général.



**Figure 2.** Ce graphique montre une comparaison entre les proportions de DI des diagnostics initiaux les plus fréquents et des ECC sélectionnées dans l'étude qui sont répartis sur l'axe des x. L'axe des y représente le % de diagnostics initiaux. Les % de chaque partie sont notés dans ce graphique et arrondis à l'unité près.

### Diagnosics inattendus (DI)

La fréquence (N) d'apparition des DI est présentée dans ce graphique (**Figure 3**). A titre de rappel : tout comme les diagnostics initiaux, il y avait plus de 79 DI alors qu'il n'y avait que 79 ECC révélant des DI. Une seule ECC a pu déceler plusieurs DI différents.



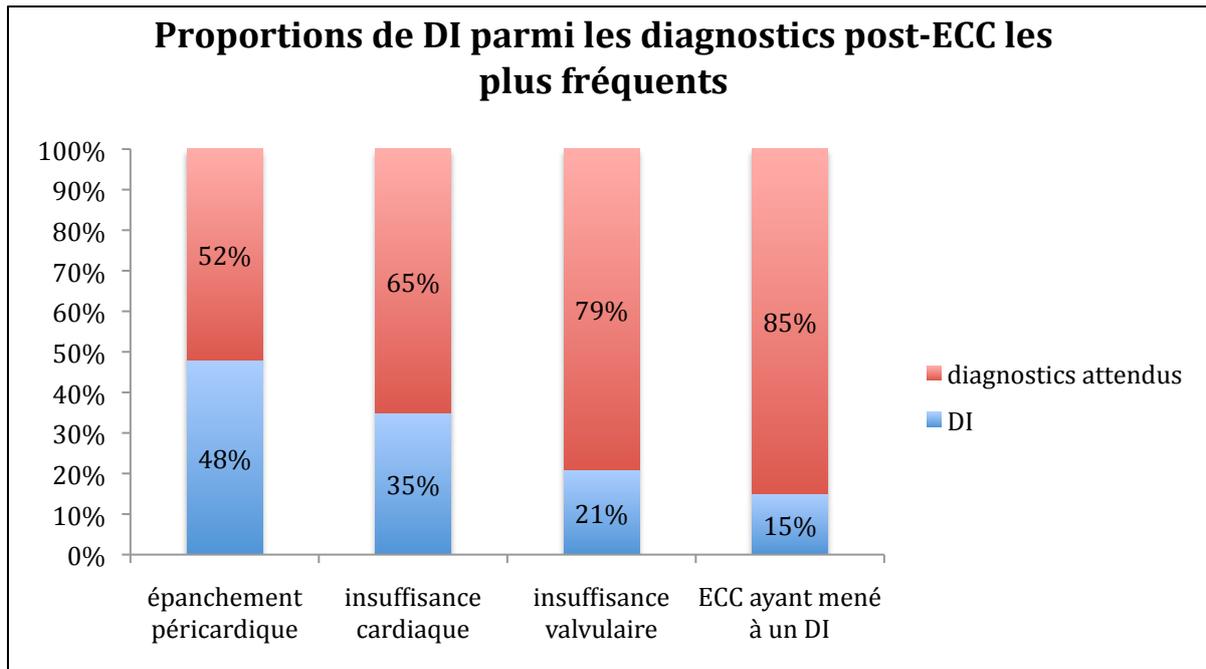
**Figure 3.** La liste des DI est répartie sur l'axe des x, tandis que l'axe des y montre le nombre de DI. La fréquence (N) de chacun des DI est notée. Afin de faciliter la lecture du graphique ci-dessus, les diagnostics apparaissant 1,2 ou 3 fois sont regroupés sous divers A, B et C.

Divers A, apparaissant 3 fois chacun: rupture feuillet mitral, hyperdynamie cardiaque, hémithorax

Divers B, apparaissant 2 fois chacun: hypovolémie, anévrisme aorte

Divers C, apparaissant 1 fois chacun : épaissement du septum interauriculaire, thrombus apical, cardiomégalie, pneumothorax, US normal, embolie pulmonaire, calcification valvulaire, dilatation oreillette gauche, anévrisme du septum interauriculaire

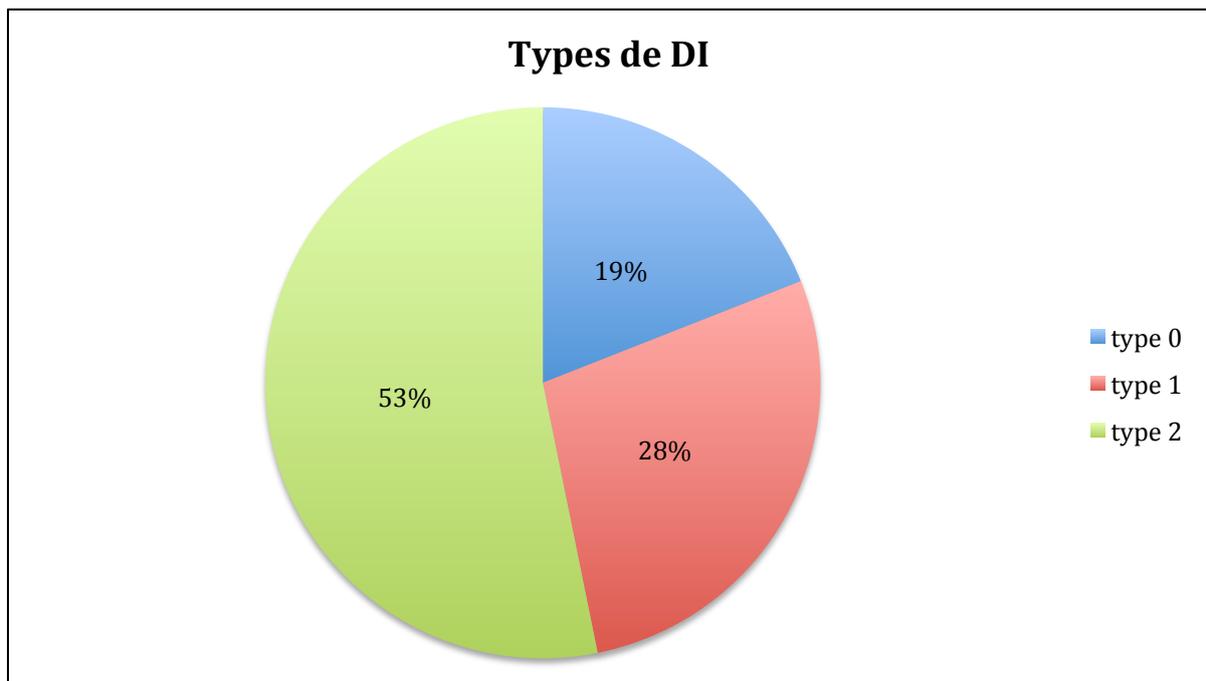
Les 3 DI les plus fréquents étaient l'insuffisance cardiaque, l'épanchement péricardique et l'insuffisance valvulaire, ils formaient la majorité des DI. La proportion des DI pour chacun de ces diagnostics post-ECC a été calculée et comparée aux ECC étudiées dans ce travail.



**Figure 4.** Ce graphique dévoile une comparaison entre les proportions de DI des diagnostics post-ECC les plus fréquents et des EC sélectionnées dans l'étude qui sont répartis sur l'axe des x. L'axe des y représente le % de diagnostic post-ECC. Les % de chaque partie sont notés dans ce graphique et arrondis à l'unité près.

#### Types de DI

Les DI ont été classés dans trois catégories définissant leur impact sur la prise en charge du patient. Leur nombre ainsi que leur proportion parmi les DI ont été calculés.



**Figure 5.** Ce diagramme indique la proportion des types de DI parmi tous les DI. Les pourcentages sont arrondis à l'unité près.

## Analyse de la prise en charge du patient selon les différents types de DI

### Type 0

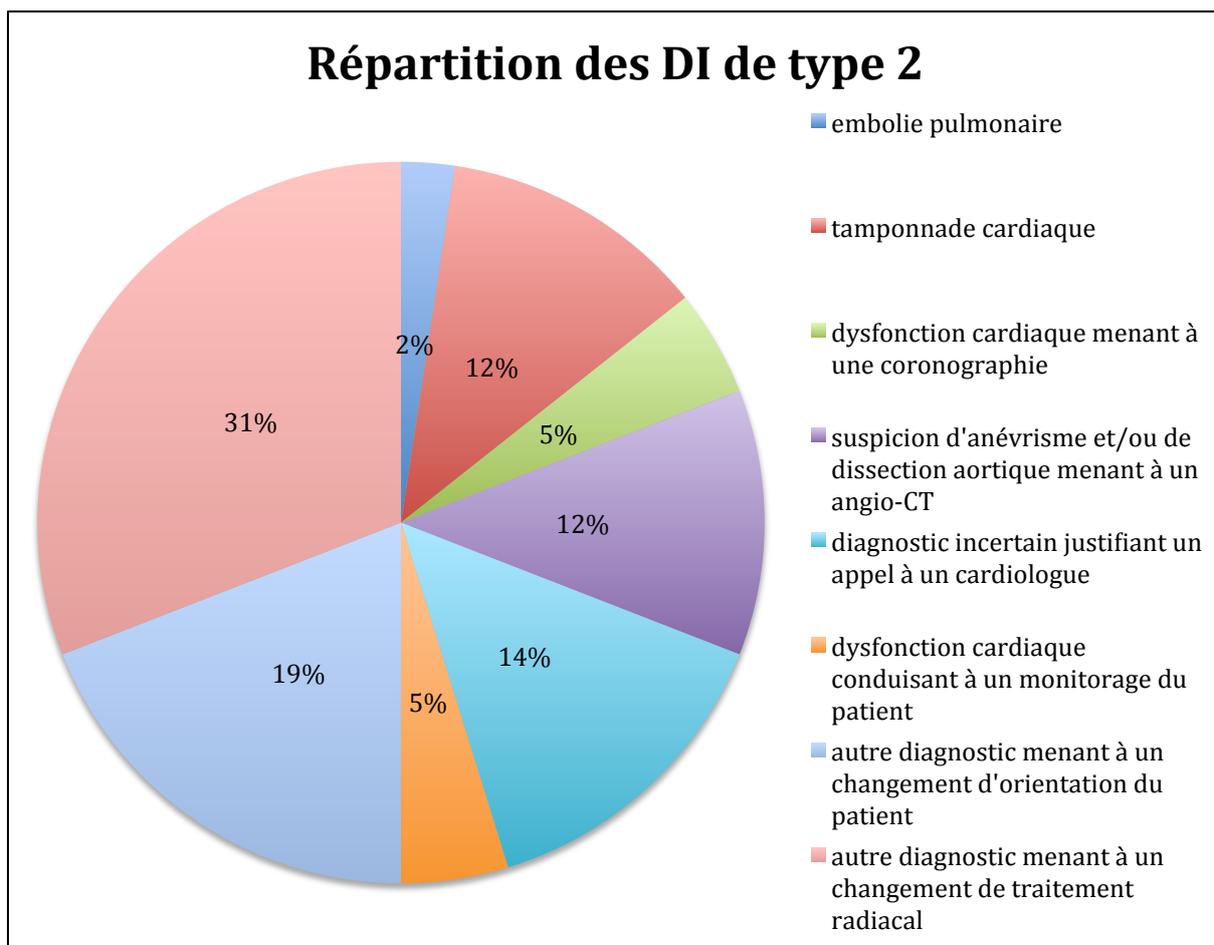
Sur les 15 DI de cette catégorie, 13 n'ont mené à aucune investigation et n'ont pas été notés dans le dossier. Dans la majorité des cas, il s'agissait d'affections n'altérant pas la fonction cardiaque et ne nécessitant aucun de suivi. A propos des 2 DI restants, les patients avaient déjà des pathologies préexistantes exigeant des traitements qui n'ont pas été modifiés après l'ECC.

### Type 1

Concernant les DI de type 1, il y a eu 3 sortes de prises en charge différentes. Tout d'abord, 2 DI ont occasionné un changement de traitement mineur comme l'ajout d'AINS. Puis, 7 ont demandé un suivi clinique du patient. Enfin, 13 ont conduit à une EC de bilan réalisée en électif par un cardiologue, pour surveillance d'une pathologie sans grand impact immédiat sur la fonction cardiaque.

### Type 2

La moitié des DI de type 2 avait donc pour effet de changer radicalement l'orientation et le traitement du patient. Concernant le lieu de prise en charge du patient, dans la plupart des cas, il s'agissait d'une hospitalisation qui n'était pas prévue avant l'ECC. Ceci à une exception près : un patient, qui a été envoyé par son médecin traitant aux urgences afin d'être hospitalisé pour une suspicion de péricardite, n'avait aucune atteinte cardiaque et a pu rentrer à domicile. Pour la modification thérapeutique, il y a eu dans la plupart des cas la découverte d'une nouvelle pathologie qui a nécessité l'introduction d'un nouveau traitement. Aucun patient n'a eu de dysfonction cardiaque, nécessitant de transfert au bloc opératoire.



**Figure 6.** Ce diagramme montre les pourcentages de DI de type 2 arrondis à l'unité près. Le terme « autre diagnostic » signifie qu'il s'agit d'un diagnostic ne correspondant à aucun autre point de cette catégorie.

## Discussion

Il y a eu 15,5% de DI parmi les ECC sélectionnées. Durant les périodes où ces rapports ont été examinés, il suffisait de réaliser 6,5 ECC afin de découvrir un DI. La pratique de cet examen a donc un excellent rendement.

De plus, comme expliqué à maintes reprises, l'usage de l'ECC par les urgentistes comporte de nombreux bénéfices. Avec les développements technologiques actuels, de nouveaux appareils portables permettent des examens de qualité au lit du malade et rendent la réalisation de l'ECC beaucoup plus aisée dans un service d'urgence. Cet examen, non invasif, peut être répété, ce qui permet un meilleur suivi des patients ayant des pathologies évolutives. L'exécution de l'ECC est en outre parfaitement adaptée au contexte des urgences, puisqu'elle cible les affections fréquemment retrouvées aux urgences afin de réaliser un examen rapide et efficace. Elle constitue alors un gain de temps dans la prise en charge initiale du patient. Au demeurant, l'utilisation de cette technique par les urgentistes est largement reconnue dans la littérature médicale comme présenté aux pages 8 et 9 de ce document. Cependant, ces résultats révèlent uniquement les DI découverts grâce à l'ECC. Cette étude ne permet pas de démontrer si cette technique est le meilleur examen complémentaire disponible aux urgences.

En outre, la **Figure 1** indique que les diagnostics initiaux menant à des DI les plus nombreux sont la dyspnée, la douleur thoracique, la tachypnée et les malaises. Ces « symptômes » sont également très fréquents dans la patientèle consultant les urgences. La dyspnée, par exemple, a une prévalence de 20% parmi les admissions hospitalières selon la Revue Médicale Suisse.<sup>16</sup> C'est également la plainte la plus fréquente parmi nos diagnostics initiaux. La dyspnée et la douleur thoracique sont des symptômes dont les étiologies sont multiples et il n'est pas étonnant que selon, la **Figure 2**, ces diagnostics initiaux possèdent une plus grande proportion de DI que le reste des ECC. Pour résumer, ces diagnostics initiaux, très fréquents aux urgences, ont un diagnostic plus difficile à découvrir sans l'aide de l'ECC que d'autres pathologies. En effet, l'ECC en découvrant des DI, apporte de nouvelles informations et accélère la prise en charge initiale du patient.

Cela démontre à nouveau qu'il est avantageux d'avoir un outil améliorant le management des patients présentant des manifestations suggérant des pathologies cardiorespiratoires aux urgences. Il serait cependant prématuré d'affirmer la nécessité d'effectuer une ECC à tout malade se présentant avec ces symptômes aux urgences. Avant tout, il faudrait réaliser d'autres études qui compareraient la prise en charge d'une dyspnée, par exemple, aux urgences en randomisant les patients en deux groupes, le premier qui serait examiné à l'aide de l'ECC et l'autre, de manière habituelle, sans utiliser d'ECC. Il serait alors possible d'observer le temps moyen jusqu'au départ des deux groupes de patients des urgences et ainsi d'examiner le rendement de l'ECC sur des pathologies fréquentes aux urgences.

Par ailleurs, les diagnostics post-ECC menant le plus souvent à des DI sont également très nombreux dans la population se présentant aux urgences. En effet, la **Figure 3** révèle que les diagnostics post-ECC les plus fréquents sont l'insuffisance cardiaque, l'épanchement péricardique et l'insuffisance valvulaire. Et selon un article de la Revue médicale Suisse, l'insuffisance cardiaque est la première cause d'hospitalisation en Suisse dès 65 ans.<sup>17</sup> Un grand nombre de patients passent en premier lieu par les urgences avant d'être hospitalisés, ils sont donc beaucoup à se présenter avec cette affection aux urgences.

De plus, ces diagnostics post-ECC ont une proportion supérieure de DI que l'ensemble des ECC, comme le montre la **Figure 4**. Leur nombre n'est donc pas un reflet de leur prévalence parmi les examens analysés. Ces trois maladies sont donc plus fréquemment découvertes par l'ECC que d'autres affections. La raison exacte n'est pas connue, mais quelques pistes de réflexion sont proposées ci-dessous.

Premièrement, ces trois pathologies peuvent présenter des symptômes relativement peu spécifiques. Par exemple, ces trois maladies peuvent causer de la dyspnée, elle-même le signe d'une multitude d'affections. Alors avant de poser un diagnostic final, un médecin élabore son diagnostic différentiel sur la base de son status, du laboratoire, des examens de radiologie, ce qui demande du temps, alors qu'une ECC permet d'arriver rapidement à un diagnostic étiologique. Ce qui explique pourquoi certaines suspicions ne sont pas abordées avant d'obtenir le diagnostic post-ECC.

Deuxièmement, le diagnostic d'épanchement péricardique est difficile à poser sans imagerie permettant de le visualiser. L'ECC pratiquée aux urgences a une sensibilité de 96% et une spécificité de 98% pour repérer cette pathologie, selon un article paru dans les Annales de la Médecine d'Urgences<sup>18</sup>. L'épanchement péricardique est donc détecté essentiellement grâce à l'ECC et difficile à diagnostiquer avec fiabilité d'une autre manière. Il est aussi relativement aisé de prouver la présence d'une insuffisance cardiaque ou valvulaire grâce à l'aide de l'ECC.

Par conséquent, les épanchements péricardiques ainsi que les insuffisances cardiaques et valvulaires sont plus aisément décelés à l'aide de l'ECC.

En plus d'améliorer la prise en charge des patients, la découverte des DI a un impact réel sur la prise en charge des malades. Dans la **Figure 5**, il est à relever que la proportion des DI de type 2 est légèrement supérieure à 50%. Il est donc nécessaire de pratiquer seulement 13 EC pour identifier un diagnostic qui affecte de façon majeure le parcours médical du patient, ce qui est un faible nombre pour d'obtenir des informations d'une utilité capitale. Cela suggère alors que réalisation des ECC par les urgentistes du CHUV est précieuse dans la prise en charge de patients atteints de troubles cardiorespiratoires. Bien entendu, les données apportées par les ECC ne sont pas les seuls renseignements ayant guidé le médecin dans le processus décisionnel. Cependant, l'ECC y contribue de façon importante. Il est notamment plus aisé pour l'urgentiste d'appeler un collègue cardiologue ou radiologue afin d'obtenir un avis en pouvant se baser sur des données précises apportées par l'ECC pour poser ses questions.

De surcroît, la majorité des DI a eu a été suivie par un changement radical de l'orientation et le traitement du patient (voir **Figure 6**). Les malades ont donc été, par exemple, plus rapidement hospitalisés ou traités. Des soins adaptés à leur pathologie nouvellement découverte ont alors été prodigués plus promptement, pouvant potentiellement permettre une amélioration clinique plus rapide. Nous n'avons

cependant pas une taille d'échantillon suffisamment grande pour démontrer que ces modifications de traitement ont un impact clinique sur des critères tels que la mortalité ou la morbidité, ou encore la durée de séjour. L'ECC pourrait donc aussi réduire les frais d'hospitalisation. Il serait donc intéressant de réaliser d'autres études afin de démontrer que l'amélioration de la prise en charge des patients provoquée par la pratique des urgentistes de l'ECC améliore le devenir des patients tout en diminuant les coûts de la santé.

## Limites

Ce travail comporte plusieurs limites. Tout d'abord, les limites inhérentes à la technique étudiée sont abordées. L'ECC est difficile d'interprétation et les résultats de l'analyse sont opérateurs dépendants. Notre étude n'a utilisé que les ECC d'urgentistes avec une excellente formation dans la réalisation et l'interprétation des ECC. Leur taux de DI pourrait donc être supérieur à celui d'urgentistes moins bien formés.

Avec notre design rétrospectif, notre critère d'intérêt (DI) ou les autres types de diagnostics dépendent de la qualité de la rédaction des dossiers. En effet, certains documents peuvent être incomplets et il n'y a aucun moyen trouver des données manquantes. Une observation faite à l'aide de l'ECC, par exemple, peut ne pas avoir été notée et n'est alors pas prise en compte dans l'étude, ce qui pourrait en changer le résultat.

Le concept de DI est dépendant du fait que le clinicien ne suspectait pas le diagnostic. Or dans certains cas, il est difficile de savoir à quelle fin l'ECC a été réalisée, ce qui rend la notion de DI incertaine, ce qui pourrait nous avoir amené à surestimer la proportion de DI.

De plus, le DI peut dépendre du moment de l'examen. En effet, si un autre examen complémentaire est exécuté avant l'ECC, il peut supprimer l'effet « surprise » du DI. Par exemple un scanner thoracique, réalisé pour une suspicion d'embolie pulmonaire, met en évidence un épanchement péricardique. L'ECC, pratiquée après le CT, ne fera que confirmer ce diagnostic déjà connu.

Finalement, il n'est pas impossible que des DI se révèlent erronés et que les choix thérapeutiques basés sur le DI soient délétères pour le patient. Nous n'avons pas trouvé de telles situations dans ce travail. Mais à nouveau, les ECC étaient réalisées ici par des médecins expérimentés, mais ce risque existe bel et bien. Dans la littérature, la précision diagnostique pour l'insuffisance cardiaque comme cause de dyspnée était de 90%. Le corollaire est donc 10% d'erreur diagnostique. Les conséquences de cette erreur sont encore peu explorées<sup>19</sup>.

## Conclusion

L'utilité de l'EC dans la prise en charge des maladies cardiorespiratoires se confirme. Il est dès lors intéressant de l'employer comme outil diagnostique complémentaire à l'examen standard du patient présentant une plainte cardiorespiratoire et pas uniquement comme examen accessoire. Son utilisation est déjà bien reconnue dans des situations où il faut établir rapidement un diagnostic chez un patient hémodynamiquement instable, ou qui présente des plaintes suggestives d'une pathologie menaçant la vie, circonstances fréquemment retrouvées aux urgences. Néanmoins, la subtilité et la multiplicité de la présentation des pathologies cardiaques masquent fréquemment l'étiologie exacte. Aux urgences du CHUV, depuis 2011, des ECC sont réalisées par des urgentistes formés. Le but de ces ECC n'est pas d'effectuer une évaluation intégrale de l'anatomie cardiaque et de sa fonction, ni de remplacer une EC complète réalisée par un cardiologue, mais de poser de manière efficace et prompte un diagnostic afin d'accélérer la prise en charge du patient, cette approche différant notablement de celle d'un cardiologue. De plus, la réalisation d'une ECC n'empêche pas qu'une EC soit effectuée, par la suite, par un cardiologue si les informations apportées par l'ECC s'avèrent insuffisantes pour poser un diagnostic. En effet, l'utilisation des ultrasons cardiaques n'est pas délétère envers le patient et bon marché, ce qui permet de répéter cet examen au besoin.

Ce travail avait donc pour dessein d'évaluer le bénéfice de l'ECC effectuée par des urgentistes sur des patients atteints de troubles cardiorespiratoires dans le service d'urgence du CHUV. Afin d'y parvenir le nombre de DI découverts par des ECC réalisées par des urgentistes a été mesuré et analysé.

Ce travail montre que la pratique de l'ECC apporte une réelle plus-value dans la prise en charge des patients aux urgences. En effet, 15,5% de ces examens ont apporté de nouvelles informations et 53,2% de ces DI ont eu un impact majeur sur le parcours médical du patient. Cela signifie qu'il est nécessaire de réaliser 6,5 ECC afin de découvrir un DI ou que 13 ECC doivent être pratiquées pour modifier considérablement la prise en charge du patient. La découverte de ces DI a eu pour effet de changer, entre autre, l'orientation du patient ou de modifier radicalement son traitement.

La plupart des malades ayant eu une ECC révélant un DI se sont présentés aux urgences du CHUV avec une dyspnée, une douleur thoracique, une tachypnée ou un malaise. Les trois DI les plus fréquents sont l'insuffisance cardiaque, l'épanchement péricardique et les insuffisances valvulaires.

Notre travail confirme au niveau local les avantages de l'ECC démontré par la littérature internationale, à condition que la formation des urgentistes soit suffisamment complète afin de pouvoir réaliser et interpréter convenablement les ECC. Pour répondre à ces exigences, les médecins cardes et chefs de cliniques des urgences du CHUV suivent une formation encadrée par la SSUM en proportion croissante, ce qui montre un réel

engouement pour cette technique. La prochaine étape logique sera de mettre en place une formation pour les assistants, sur ce qui se fait dans certaines universités aux USA.<sup>20</sup>

## Bibliographie

- <sup>1</sup> Neskovic AN, Hagendorff A, Lancellotti P, et al; European Association of Cardiovascular Imaging, Emergency echocardiography: the European Association of Cardiovascular Imaging recommendations. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2013;14(1):1-11.
- <sup>2</sup> Site internet de la Société Suisse d'Ultrason en Médecine, disponible sous : <http://www.sgum.ch/index.htm>
- <sup>3</sup> Image provenant du site du national heart lung and blood institute, disponible sous : <https://www.nhlbi.nih.gov/health/health-topics/topics/echo/during> site de
- <sup>4</sup> Image provenant du site de BUPA, une assurance anglaise, disponible sous : <https://www.bupa.co.uk/health-information/directory/t/transoesophageal-echocardiogram>
- <sup>5</sup> Fascicule du IV Cours d'Initiation à l'Echocardiographie Thoracique pour la Médecine Aigue, Service des Soins
- <sup>6</sup> Klimczak C, Echocardiographie clinique, collection de cardiologie pratique. 6th ed. Masson ; Elsevier, 2010.
- <sup>7</sup> Klimczak C, Techniques d'échocardiographie cardiaque, classiques, nouvelles et futures, collection de cardiologie pratique. Masson ; Elsevier, 2013.
- <sup>8</sup> Ünlüer EE, Karagöz A, Akoğlu H, et al. Visual Estimation of Bedside Echocardiographic Ejection Fraction by Emergency Physicians. *West J Emerg Med*. 2014; 15(2): 221-226
- <sup>9</sup> Duvall WL, Croft LB, Goldman ME. Can hand-carried ultrasound devices be extended for use by the noncardiology medical community? *Echocardiography*. 2003;20(5):471-6.
- <sup>10</sup> Chisholm CB, Dodge WR, Balise RR, et al. Focused cardiac ultrasound training: how much is enough? *J Emerg Med*. 2013;44(4):818-22.
- <sup>11</sup> Wright J, Jarman R, Connolly J, et al. Echocardiography in the emergency department. *Emerg Med J*. 2009;26(2):82-6.
- <sup>12</sup> American College of Emergency Physicians, Emergency Ultrasound Guidelines, *Ann Emerg Med*. 2009;53(4):550-70.
- <sup>13</sup> Chiu DT, Shapiro NI, Sun BC, et al. Are echocardiography, telemetry, ambulatory electrocardiography monitoring, and cardiac enzymes in emergency department patients presenting with syncope useful tests? A preliminary investigation. *J Emerg Med*. 2014;47(1):113-8.
- <sup>14</sup> Dedic A, Genders TS, Nieman K, et al. Imaging strategies for acute chest pain in the emergency department, *AJR Am J Roentgenol*. 2013;200(1):W26-38.
- <sup>15</sup> Targan D, Fascicule guidant l'urgentiste dans la réalisation des échocardiographies, Focused Echocardiography in the ICU, 2014.
- <sup>16</sup> Berney JY, Garin N, Meier F, et al. La dyspnée de l'adulte. *Rev Med Suisse* 2012;(353)1732-1738.
- <sup>17</sup> Nellessen E, Piérard L, Perspectives thérapeutiques de l'insuffisance cardiaque. *Rev Med Suisse* 2012;(351)1591-1597.
- <sup>18</sup> Mandavia DP, Hoffner RJ, Mahaney K, et al. Bedside Echocardiography by Emergency Physicians, *Ann Emerg Med*. 2001;38(4):377-82.
- <sup>19</sup> Gallard E, Redonnet J-P, Bourcier J-E, et al. Diagnostic performance of cardiopulmonary ultrasound performed by the emergency physician in the management of acute dyspnea. *Am J Emerg Med* 2015 ; 33(3) :352-358.
- <sup>20</sup> Bahner DP, Goldman E, Way D, et al. The state of ultrasound education in U.S. medical schools: results of a national survey. *Acad Med*. 2014 ; 89(12):1681-6.

## Remerciements

Sincères remerciement :

- au D Cotton pour avoir proposé ce sujet passionnant, sa patience, ses corrections, ses conseils et son enthousiasme tout au long de ce travail.
- au Dr Hugli pour ses conseils, ses corrections et sa relecture attentive.
- au Dr Jeanrenaud pour sa relecture en qualité d'expert.
- au Dr Erdmann et à la Dresse Ali pour nous avoir fait partager leurs expériences des échocardiographies et pour leurs conseils avisés.
- au Dr Pasquier de nous avoir communiqué des informations sur le déroulement des échocardiographies dans le service d'urgence du CHUV.
- à mes proches qui ont démasqué avec assiduité les fautes d'orthographe et qui m'ont aidée du point de vue informatique.

## Annexes

Les annexes de ce travail contiennent un lexique des abréviations utilisées et le recueil de données. Les informations étudiées sont classées dans deux tableaux différents. Le premier concerne l'analyse des ECC sélectionnées et le second l'analyse des DI.

---

---