



UNIVERSITE LILLE 2 DROIT ET SANTE  
**FACULTE DE MEDECINE HENRI WAREMBOURG**

Année : 2017

THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT  
DE DOCTEUR EN MEDECINE

**Évaluation des besoins en échographie pré-hospitalière au SMUR du  
Centre Hospitalier de Roubaix**

Présentée et soutenue publiquement le 30 juin 2017 à 18 heures  
au Pôle formation

**Par Marie GRIMBERT**

---

**JURY**

**Président :**

**Monsieur le Professeur Wiel Eric**

**Assesseurs :**

**Monsieur le Professeur Demondion Xavier**

**Monsieur le Professeur Favory Raphaël**

**Monsieur le Docteur Husson Kevin**

**Directeur de Thèse :**

**Monsieur le Docteur Depelchin**

---

## **Avertissement**

**La Faculté n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses : celles-ci sont propres à leurs auteurs.**

## Liste des abréviations

SMUR	Service mobile d'urgence et réanimation
SFMU	Société française de médecine d'urgence
e-FAST	Extended Focused Assessment with Sonography for Trauma
FATE	Focused Assessed Transthoracic Echocardiography
BLUE	Bedside Lung Ultrasound in Emergency
FALLS	Fluid Administration Limited by Lung Sonography
AUSSIES	Australian Ultrasonographic Simplified Screening in Evaluation of Shock
RUSH	Rapide Ultrasound in Shock
FEEL	Focused Echocardiographic Evaluation in Life Support
DIU	Diplôme inter-universitaire
EAU	Echographie appliquée à l'urgence
DESC	Diplôme d'étude supérieure complémentaire
MU	Médecine d'urgence
SAU	Service d'accueil des urgences
ECG	Electrocardiogramme
CNIL	Commission nationale de l'informatique et des libertés
PEC	Prise en charge
OAP	Œdème aigu du poumon
FEVG	Fraction d'éjection du ventricule gauche
VVP	Voie veineuse périphérique
VVC	Voie veineuse centrale
ACR	Arrêt cardio-respiratoire
EGLS	Echo-Guided Life Support
ATLS	Advanced Trauma Life Support
SAMU	Service d'Aide Médicale Urgente
AIUM	American Institute of Ultrasound in Medicine
EFSUMB	European Federation of Societies for Ultrasound in Medicine and Biology
LPD	Lavage péritonéal diagnostique

PREP	Programme rapide d'échographie du polytraumatisé
PREC	Programme rapide d'échocardiographie
PACA	Provence-Alpes-Côte d'Azur
GIU	Grossesse intra-utérine
SDRA	Syndrome de détresse respiratoire aiguë
USIC	Unité de soins intensifs cardiologiques

## Table des matières

<b>Résumé</b> .....	<b>1</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>2</b>
<b>Matériels et méthodes</b> .....	<b>4</b>
I- Contexte .....	4
1) Critères d'inclusion .....	4
2) Critères d'exclusion .....	4
3) Déroulement de l'étude .....	4
II- Paramètres étudiés .....	6
1) Critère de jugement principal .....	6
2) Critères de jugement secondaires .....	6
3) Analyse statistique .....	6
4) Aspect éthique .....	7
<b>Résultats</b> .....	<b>8</b>
I- Description de la population étudiée .....	8
1) Patients .....	8
a. Effectifs .....	8
b. Motifs d'intervention .....	8
c. Devenir des patients .....	9
2) Médecins .....	10
II- Critères étudiés pour l'objectif principal : Résultats .....	11
1) Besoins en échographie pré-hospitalière au SMUR de Roubaix .....	11
a. Utilité présumée de l'échographie au décours de l'intervention .....	11
b. Buts de l'échographie pré-hospitalière .....	12
2) Utilité à posteriori compte tenu du diagnostic final .....	12

III- Critères étudiés pour les objectifs secondaires : Résultats .....	14
1) Dans quels cas l'échographie pré-hospitalière peut elle être utile ? .....	14
a. Motifs pertinents à la réalisation d'une échographie.....	14
b. Que recherchent les urgentistes ? .....	15
2) Formation en échographie appliquée à l'urgence .....	16
a. Influence du niveau de formation sur le besoin en échographie pré-hospitalière .....	16
b. Influence de l'âge sur le besoin en échographie pré-hospitalière....	17
c. Influence de la fréquence d'utilisation de l'échographie sur les besoins en échographie pré-hospitalière .....	17
3) Influence de l'échographie pré-hospitalière sur le temps de prise en charge intra-hospitalier .....	18
a. Ressenti des médecins.....	18
b. Echographie réalisée dans les 12 premières heures de la prise en charge.....	18
4) Type de matériel nécessaire .....	19
5) Influence sur le diagnostic final .....	20
<b>Discussion.....</b>	<b>21</b>
I- Limites de l'étude .....	21
1) Biais de sélection .....	21
a. Recrutement non exhaustif.....	21
b. Perdus de vue .....	21
c. Pour augmenter la puissance de l'étude .....	21
2) Biais de mesure .....	21
II- Résultats .....	22
1) Utilité pré-hospitalière de l'échographie appliquée à l'urgence.....	22
a. Champs de compétences de l'urgentiste en échographie clinique en médecine d'urgence .....	22
b. Protocoles d'échographie appliquée à l'urgence .....	23
c. Résultats de notre étude .....	24
d. Exemples de filières de soins .....	25

2) Matériel nécessaire .....	26
3) Formation en échographie appliquée à l'urgence.....	27
a. Histoire de l'échographie appliquée à l'urgence.....	27
b. Formations en échographie appliquée à l'urgence.....	29
c. Evaluation du niveau de formation suffisant pour une performance diagnostique satisfaisante .....	29
d. Résultats de notre étude .....	30
<b>Conclusion .....</b>	<b>31</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>32</b>
<b>Références .....</b>	<b>33</b>
<b>Annexes .....</b>	<b>37</b>

## Résumé

Contexte : L'échographie clinique en médecine d'urgence pré-hospitalière est une pratique récente encore peu étudiée. Le service des urgences de l'hôpital de Roubaix possède un appareil d'échographie mais son SMUR n'en est pas équipé. Notre étude a pour objectif d'évaluer les besoins des médecins urgentistes roubaisiens en échographie pré-hospitalière.

Méthode : Nous avons réalisé une étude observationnelle, prospective, monocentrique au centre hospitalier de Roubaix du 09/03/2016 au 20/06/2016. Les médecins urgentistes répondaient à un questionnaire après chaque intervention du SMUR sur l'utilité potentielle de l'échographie au cours de celle-ci. Les patients pour lesquels l'échographie semblait utile étaient suivis pour évaluer l'influence que cette pratique pourrait avoir sur leur prise en charge.

Résultats : 264 patients ont été inclus. Le taux de réponse au questionnaire était de 40,5%. Dans 25% des cas, le médecin jugeait la pratique d'une échographie utile au cours de son intervention : à visée diagnostique dans 90,77% des cas, thérapeutique dans 40% des cas et pour une meilleure orientation du patient dans 20% des cas. Les motifs éligibles à cette pratique étaient cardio-respiratoires dans 71% des cas et traumatologiques dans 12% des cas. Le temps de prise en charge intra-hospitalier aurait pu être diminué grâce à l'échographie dans 43% des cas selon le médecin. Parmi les 18 médecins ayant participé à l'étude, 55,55% avaient une formation universitaire en échographie clinique (DIU ou formation intégrée au DESC de médecine d'urgence). Nous avons remarqué que le niveau de formation n'influçait pas leur réponse au questionnaire ( $p=0,8679$ ).

Conclusion : La nécessité de l'échographie en pré-hospitalier est avérée dans un quart des cas selon les médecins urgentistes de Roubaix. La pratique échographique pourrait, lorsqu'elle est jugée utile, augmenter la certitude diagnostique dans plus de 90% des cas.

## Introduction

L'utilisation de l'échographie en médecine d'urgence est une pratique récente en France. L'utilisation de cet outil doit s'intégrer dans la prise en charge des patients critiques et ce, d'autant plus que les services d'urgence font face à une augmentation constante leur nombre d'entrées conjuguée à une pénurie de praticiens et des contraintes économiques. L'accessibilité des appareils d'échographie dans les services d'urgence s'améliore mais leur disponibilité dans les services mobiles d'urgence et de réanimation (SMUR) est encore limitée. En 2012, en France, 379 SMUR ont été interrogés, 9% possédaient un appareil d'échographie (73% de répondants)(1). Dans le Nord-Pas-De-Calais, en 2013, 2 SMUR sur 16 en étaient équipés(2). Or, la SFMU recommande que chaque SMUR dispose d'un appareil d'échographie.

De nombreuses études ont montré l'utilité de l'échographie réalisée par les médecins urgentistes en intra-hospitalier tant sur les plans diagnostique et thérapeutique que sur le temps passé dans les services d'urgence par les patients. Plusieurs applications de cette pratique ont donné lieu à l'établissement de nombreux protocoles : eFAST pour les polytraumatisés, FATE pour l'échographie cardiaque, BLUE protocole pour l'échographie pleuro-pulmonaire, FALLS, AUSSIES et RUSH pour l'échographie des états de choc, FEEL pour les arrêts cardio-respiratoires...(3)(4)(5)(6)

L'idée que l'échographie pré-hospitalière pourrait être utile dans la prise en charge des patients date du début des années 80. C'est en 1983 que Massen et Mercat ont étudié sa faisabilité et son intérêt dans une étude observationnelle qui montrait une triple utilité de cette pratique :

- permettre un diagnostic précoce de certaines lésions graves,
- mettre en œuvre rapidement les traitements et gestes de réanimation nécessaires,
- dispenser une orientation optimale du patient afin de ne pas perdre de temps. (7)

L'échographie pré-hospitalière reste encore peu étudiée. Néanmoins, les premiers travaux sont en faveur de son utilité certaine.(8)(9) (10)(11)(12)

L'utilisation de l'échographie par les médecins urgentistes pose la question du niveau de formation requis pour une utilisation efficiente sans perte de chance pour le patient. En France, il existe une formation universitaire comprenant le DIU d'échographie avec le module EAU (échographie appliquée à l'urgence) et une formation de 48 heures intégrée dans la deuxième année de DESC de médecine d'urgence. Parallèlement à la formation universitaire, il existe des formations privées dont la reconnaissance est discutable. Les études montrent que le niveau de formation et le nombre d'exams réalisés augmentent nettement la performance de l'examen. Une étude menée dans le Nord-Pas-De-Calais en 2013 a montré que la médiane de médecins formés à l'échographie était de 3 par centres (DIU, formation DESC MU et formations privées). (2)

Le service d'accueil des urgences (SAU) du centre hospitalier de Roubaix possède un appareil d'échographie depuis plusieurs années mais son SMUR n'en est pas encore équipé. L'utilisation de l'échographe dans le service est pluriquotidienne et permet une amélioration ainsi qu'une accélération de la prise en charge de certaines pathologies. Elle ne se substitue pas à la clinique mais en est un complément souvent indispensable.

L'idée de notre étude est de recueillir le ressenti des médecins urgentistes du SMUR du centre hospitalier de Roubaix sur l'utilité de l'utilisation d'un appareil d'échographie en pré-hospitalier. En effet, il existe peu d'études sur cette pratique mais leurs résultats sont en faveur de son utilité. Nous avons donc proposé à tous les urgentistes (après avoir recueilli leur niveau de formation en échographie) de remplir un questionnaire après chaque intervention du SMUR.

L'objectif principal de l'étude est d'observer si, selon le ressenti des médecins urgentistes roubaisiens, l'échographie pré-hospitalière serait utile pour une meilleure prise en charge des patients.

Les objectifs secondaires étaient les suivants :

- préciser dans quel but l'échographie serait pertinente : diagnostique, thérapeutique ou pour une meilleure orientation,
- étudier quel type de matériel serait le plus adéquat,
- étudier le niveau de formation nécessaire en échographie,
- observer si cette pratique peut permettre de réduire le temps passé aux urgences par les patients.

# Matériels et méthodes

## I- Contexte

Il s'agit d'une étude menée du 09/03/2016 au 20/06/2016 au cours de toutes les interventions SMUR du centre hospitalier de Roubaix.

C'est une étude observationnelle, mono-centrique, prospective au service d'accueil des urgences du centre hospitalier de Roubaix.

### 1) Critères d'inclusion

TOUTES les interventions du SMUR de Roubaix :

- tout âge
- tout motif
- tous les médecins participant au tour de garde

### 2) Critères d'exclusion

Au cours de l'étude, aucun patient n'a été exclu.

### 3) Déroulement de l'étude

Après chaque intervention, le médecin chef de bord devait répondre à un questionnaire (annexe 1) sur son ressenti quant à l'utilité d'un appareil d'échographie. Les questions étaient les suivantes :

- nom du médecin chef de bord
- date de l'intervention
- motif de recours
- un échographe aurait il pu vous rendre service ?
- si non : fin du questionnaire
- si oui : à visée diagnostique et/ou thérapeutique et/ou pour une meilleure orientation du patient et/ou une autre raison ?
- quelle sonde auriez vous utilisée ? (abdominale, cutanée/superficielle, cardiologique)

- Que recherchez vous?
- selon vous, le patient va-t-il bénéficier d'une échographie aux urgences ?  
Si oui, par qui ? (l'urgentiste, le radiologue, le cardiologue, le réanimateur)
- selon vous, cette échographie pré-hospitalière peut elle permettre de diminuer le temps de prise en charge du patient en intra-hospitalier ?
- Avez-vous un diagnostic pour ce patient ?

En parallèle de ce questionnaire, le niveau de formation en échographie, l'âge et la fréquence d'utilisation de l'échographe au sein du service de chaque médecin étaient recueillis par mail.

Après la réception de ces questionnaires, un suivi des dossiers pour lesquels l'échographie semblait utile a été réalisé avec le recueil des données suivantes :

- lieu d'hospitalisation
- statut vital du patient
- réalisation d'une échographie dans les 12 premières heures de la prise en charge et par qui (l'urgentiste, le radiologue, le cardiologue, le réanimateur)
- diagnostic final

Ces données étaient recueillies en étudiant le dossier informatique du patient.

Par ailleurs, nous avons réalisé une revue d'experts avec 3 urgentistes de l'équipe, volontaires et de niveaux différents en échographie appliquée à l'urgence (un avait obtenu le DIU d'échographie appliquée à l'urgence, un en suivait l'enseignement et le dernier n'avait aucune formation). Le but de celle ci était de voir, si, a posteriori et compte tenu du diagnostic final, l'échographie pré-hospitalière aurait été intéressante. Pour cela, les 3 urgentistes devaient répondre à une unique question : « pour ce patient, l'échographie pré-hospitalière aurait elle été utile ? ». La réponse a été rendue sous forme d'échelle de Likert (pas du tout d'accord, plutôt pas d'accord, ni en accord ni en désaccord, plutôt d'accord, tout à fait d'accord). Pour répondre à cette question, chaque cas clinique était présenté comme suit aux praticiens :

- contexte clinique succinct, ECG, paramètres vitaux
- orientation du patient

- diagnostic final

## II- Paramètres étudiés

### 1) Critère de jugement principal

Evaluer les besoins des urgentistes du centre hospitalier de Roubaix en échographie pré-hospitalière. Cette information était recueillie par la réponse à la première question du questionnaire : « un échographe aurait-il pu vous rendre service ? »

Le but étant de voir la proportion d'interventions où l'échographie semble utile pour le médecin.

### 2) Critères de jugement secondaire

- Apports de l'échographie pré-hospitalière sur la prise en charge du patient : aide diagnostique, aide thérapeutique, meilleure orientation initiale du patient.
- Etudier les motifs de recours pour lesquels l'échographie pré-hospitalière semble pertinente.
- Evaluer le niveau de formation nécessaire en échographie appliquée à l'urgence pour une performance diagnostique suffisante.
- Observer si l'échographie pré-hospitalière permettrait de réduire le temps de prise en charge intra-hospitalier, avec notamment l'étude de la réalisation d'une échographie dans les 12 premières heures de la prise en charge hospitalière.
- Etudier le type de matériel nécessaire en contexte pré-hospitalier.
- Etudier l'influence de l'échographie sur le diagnostic final du patient.

### 3) Analyse statistique

Les analyses statistiques ont été réalisées avec l'aide de la plateforme d'aide méthodologique de la maison de recherche clinique du centre hospitalier universitaire de Lille.

Les analyses bivariées ont été réalisées selon le test exact de Fisher.

#### 4) Aspect éthique

Ce travail a fait l'objet d'une déclaration auprès de la commission nationale de l'informatique et des libertés, CNIL (annexe 2).

## Résultats

### I- Description de la population étudiée

#### 1) Patients

##### a. Effectifs

Au total, 264 patients ont été inclus dans l'étude pendant la période du 09/03/2016 au 20/06/2016. Pendant cette période, il y a eu 652 interventions du SMUR de Roubaix. Le taux de réponse à notre questionnaire était donc de 40,5%.

##### b. Motifs d'intervention

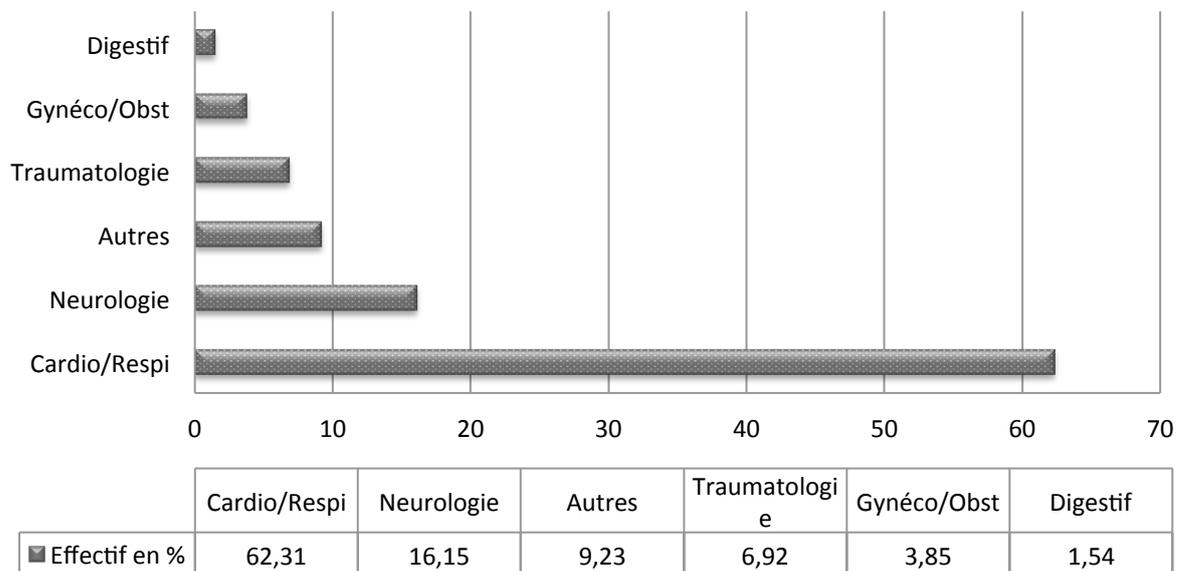
Afin de simplifier et de rendre plus pertinents les résultats, les motifs ont été regroupés en 6 sous-groupes :

- cardiologie/pneumologie : douleur thoracique, dyspnée/détresse respiratoire, arrêt cardio-respiratoire, malaise, palpitations.
- neurologie : crise convulsive, coma, agitation, suspicion d'accident vasculaire cérébral.
- traumatologie : accident de la voie publique, chute, incendie, plaie.
- gynécologie-obstétrique : menace d'accouchement, métrorragies.
- digestif : douleur abdominale, lombalgie, hématomène.
- autres : transfert secondaire, intoxication médicamenteuse, hypoglycémie, réaction anaphylactique.

Voici la répartition des motifs d'intervention :

- cardiologie/pneumologie : 162 patients, soit 62,31% (56,11% ; 68,22%)
- neurologie : 42 patients, soit 16,15% (11,9% ; 21,2%)
- autres : 24 patients, soit 9,23% (6% ; 13,42%)
- traumatologie : 18 patients, soit 6,92% (4,15% ; 10,72%)
- gynécologie-obstétrique : 10 patients, soit 3,85% (1,86% ; 6,96%)
- digestif : 4 patients, soit 1,54% (0,42% ; 3,89%)

Figure 1 : Motifs d'intervention



## c. Devenir des patients

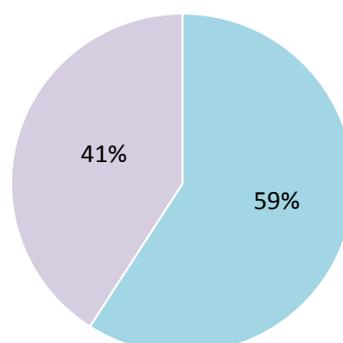
Pour ces critères, l'effectif analysé est de 66, en effet, ces données n'ont été recueillies que pour les patients pour lesquels l'échographie pré-hospitalière semblait utile.

- lieu d'hospitalisation :

Au total, 39 patients ont été hospitalisés au centre hospitalier de Roubaix, soit 59,09% (46,29% ; 71,05%) et 27 patients ont été hospitalisés dans d'autres centres hospitaliers, soit 40,91% (28,95% ; 53,71%).

Figure 2 : Lieu d'hospitalisation

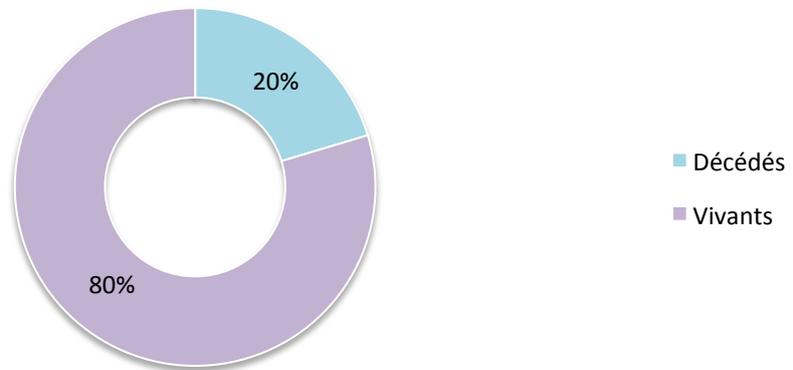
■ Centre hospitalier de Roubaix    ■ Autres centres hospitaliers



- décès du patient :

Parmi les 66 patients, 12 sont décédés, soit 20,34% (10,98% ; 32,83%)

**Figure 3 : Statut vital du patient**



## 2) Médecins

18 médecins travaillant dans le service des urgences de Roubaix ont participé à l'étude. Les caractéristiques de la population de médecins sont décrites dans le tableau 1.

Pour évaluer la formation du praticien en échographie appliquée à l'urgence, nous avons séparé ceux qui avaient obtenu (ou qui préparaient) le DIU et/ou qui avaient bénéficié de la formation du DESC des autres (qui n'avaient pas de formation ou qui avaient suivi des formations privées).

Pour ce qui est de la fréquence d'utilisation de l'échographe au sein du service, nous avons divisé les résultats en 3 catégories :

- Rarement/jamais : moins d'une fois par mois,
- Parfois : au moins une fois par semaine,
- Souvent : tous les jours.

Tableau 1 : Caractéristiques des médecins

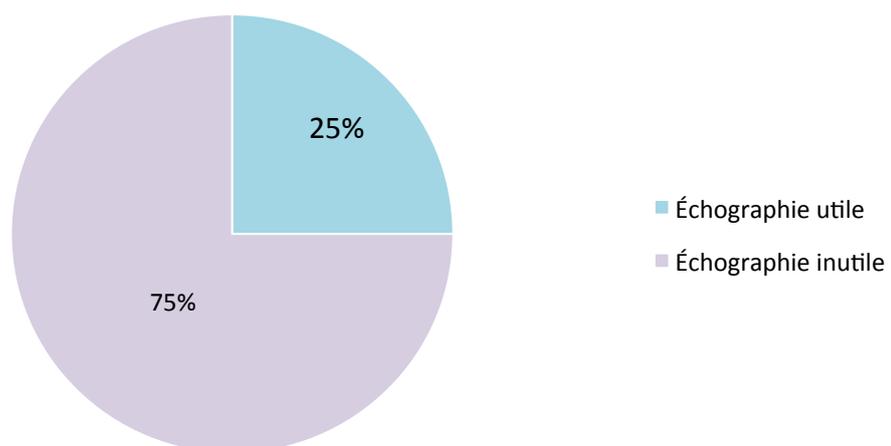
CARACTÉRISTIQUES		EFFECTIFS
ÂGE	< 30 ans	11,11% (n=2)
	30-40 ans	50% (n=9)
	40-50 ans	22,22% (n=4)
	> 50 ans	16,67% (n=3)
FORMATION	DIU, DESC MU	55,55% (n=10)
	Aucune	44,44% (n=8)
FRÉQUENCE D'UTILISATION ÉCHOGRAPHIE	Souvent	33,33% (n=6)
	Parfois	38,89% (n=7)
	Rarement/Jamais	27,78% (n=5)

## II- Critères étudiés pour l'objectif principal : Résultats

### 1) Besoins en échographie pré-hospitalière au SMUR de Roubaix

#### a. Utilité présumée de l'échographie au décours de l'intervention

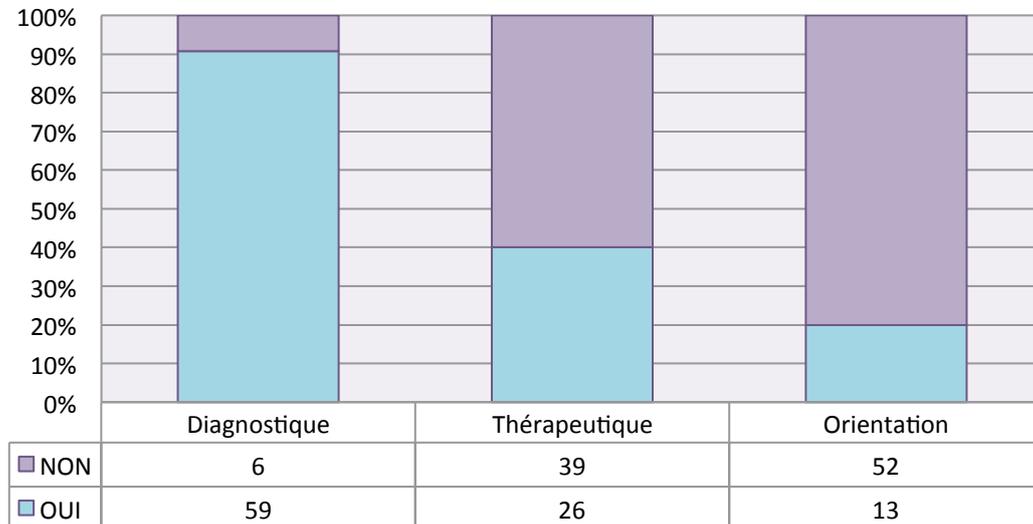
Figure 4 : Utilité présumée de l'échographie



Sur les 264 réponses obtenues à la question « un échographe aurait il pu vous rendre service ? », 66 étaient positives soit 25% de l'effectif.

## b. Buts de l'échographie pré-hospitalière

Figure 5 : Buts de l'échographie

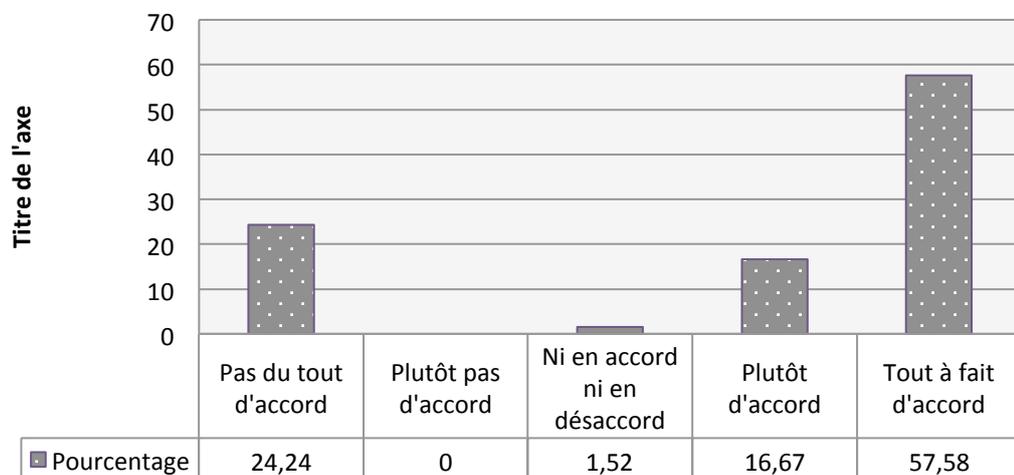


L'effectif analysé pour ces variables est de 65 (1 questionnaire n'était pas rempli).

On constate alors que dans 90,77% des cas, l'échographie apporterait une aide diagnostique au praticien. La conduite à tenir thérapeutique serait modifiée dans 40% des cas et l'orientation du patient dans 20% des cas.

2) Utilité à posteriori, compte tenu du diagnostic final

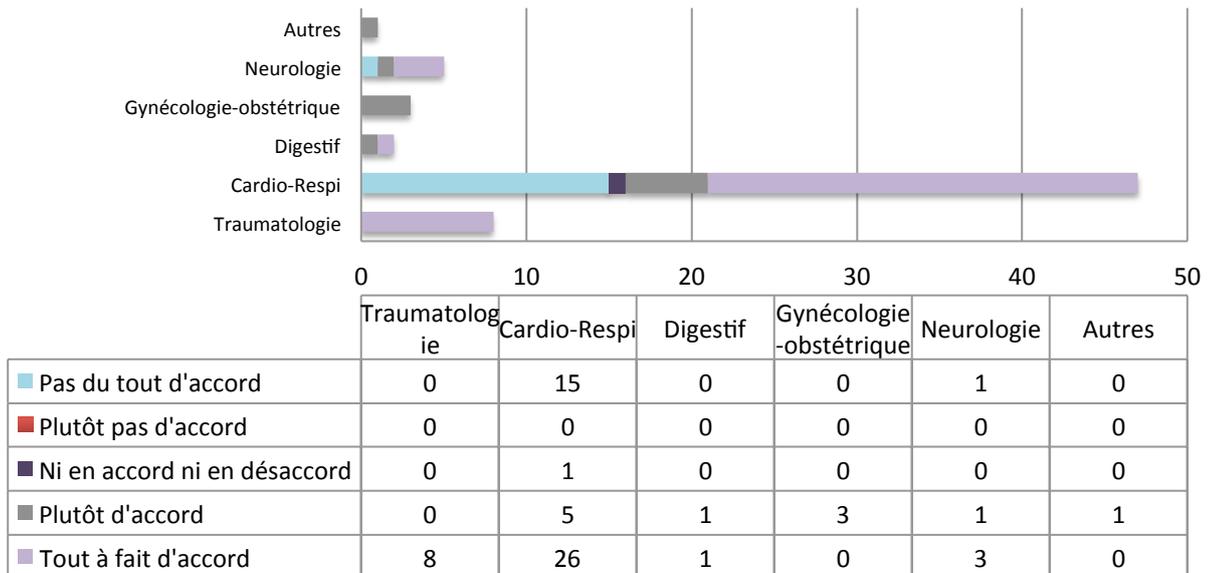
Figure 6 : Utilité a postériori



Les 3 praticiens ayant participé à la revue d'experts étaient tout à fait d'accord avec l'utilité de l'échographie dans 57,58% des cas. En revanche, ils étaient totalement en désaccord dans 24,24% des cas.

Nous avons ensuite regardé la répartition des réponses à la revue d'experts en fonction des motifs d'intervention.

**Figure 7 : Réponse à la revue d'experts en fonction des motifs**



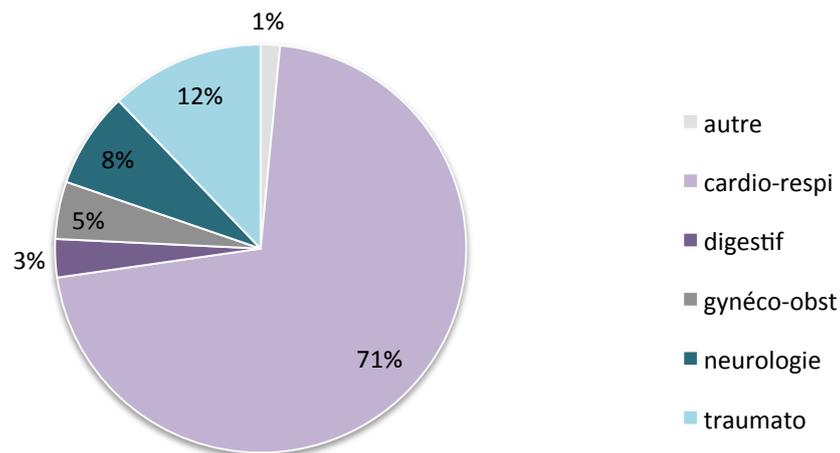
On remarque dans ce tableau que nous manquons d'effectifs pour analyser les motifs autres que « cardio-respiratoires ».

Pour ce motif, les praticiens étaient plutôt d'accord ou tout à fait d'accord dans 65,96% des cas quant à l'utilité de la réalisation d'une échographie pré-hospitalière.

### III- Critères étudiés pour les objectifs secondaires : résultats

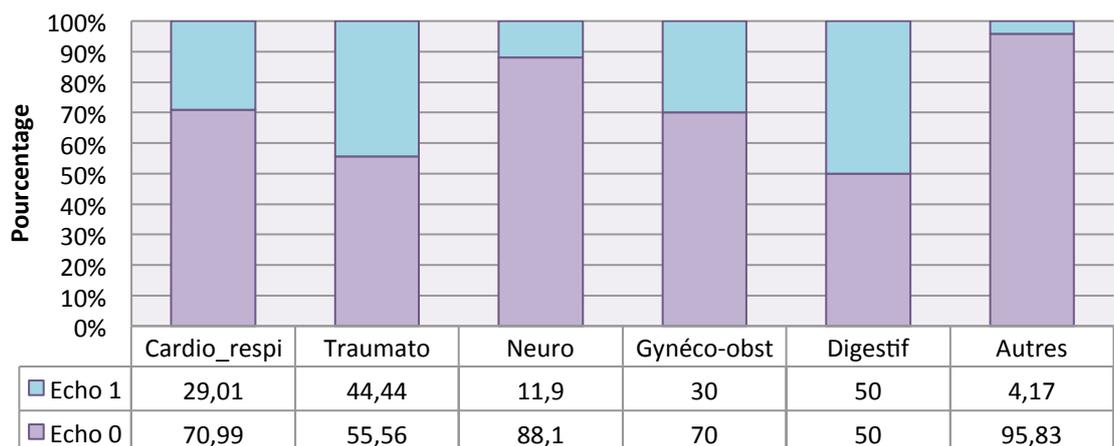
- 1) Dans quels cas l'échographie pré-hospitalière est elle utile ?  
 a. Motifs pertinents à la réalisation de l'échographie

**Figure 8 : Motifs éligibles à l'échographie pré-hospitalière**



Lorsque l'échographie pré-hospitalière semblait utile au praticien, il s'agissait d'un motif cardio-respiratoire dans 71% des cas. La traumatologie arrivait ensuite pour 12%.

**Figure 9 : utilité présumée de l'échographie selon les motifs**



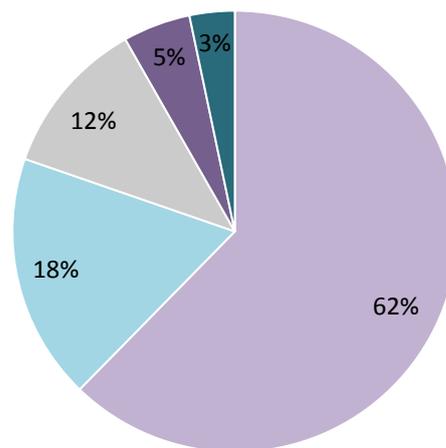
Selon les motifs d'intervention, on constate que l'échographie pré-hospitalière semble plus ou moins utile. Elle serait utile dans 29,01% des cas pour la cardiologie et la pneumologie, 44,44% pour la traumatologie, 30% pour la gynécologie-

obstétrique. Les effectifs pour les motifs « digestifs » étant petits (4 interventions), le pourcentage n'est pas pertinent.

b. Que recherchent les urgentistes avec l'échographie ?

**Figure 10 :**

■ Cardio ■ FAST ■ Pneumo ■ Obstétrique ■ Autres



Pour pouvoir analyser ces données, les réponses des médecins à cette question étaient classées en 5 groupes :

- cardiologie : troubles de la cinétique cardiaque, évaluation de la volémie, dissection aortique, épanchement péricardique.
- FAST : critères répondant au protocole eFAST .
- Pneumologie : recherche d'un pneumothorax, d'un épanchement pleural.
- Obstétrique : mouvements actifs fœtaux, rythme cardiaque fœtal.
- Autres : fracture, accès veineux...

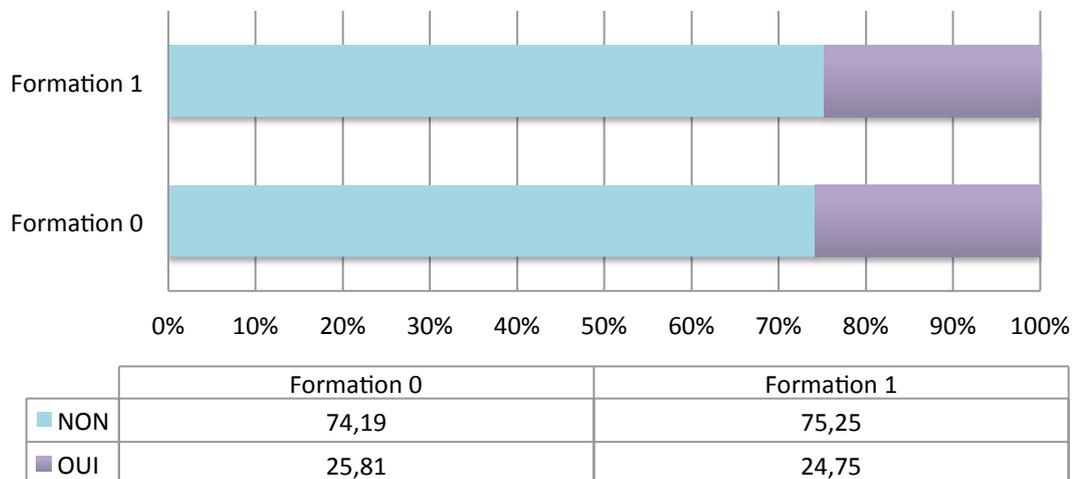
On observe donc que les 2 domaines dans lesquels l'échographie pré-hospitalière semble trouver son intérêt sont la cardiologie (62% des cas) et la traumatologie (18% des cas).

- 2) Formation en échographie appliquée à l'urgence  
 a. influence de la formation sur le besoin en échographie pré-hospitalière

Pour répondre à cette question, nous avons réalisé une analyse bivariée selon le test de Fisher.

Nous avons considéré comme formés les urgentistes ayant eu la formation du DESC de médecine d'urgence, ceux ayant le DIU d'EAU et ceux qui sont en train de le préparer. Les autres étaient considérés comme non formés.

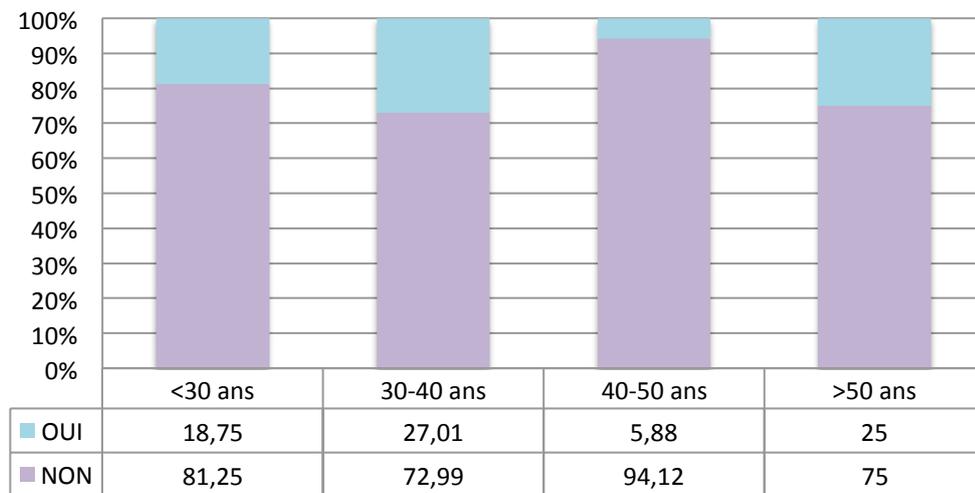
**Figure 11 : Formation vs besoin en échographie**



Le p de ce test est 0,8679. Il n'existe donc pas de différence significative entre les groupes.

## b. influence de l'âge sur le besoin en échographie pré-hospitalière

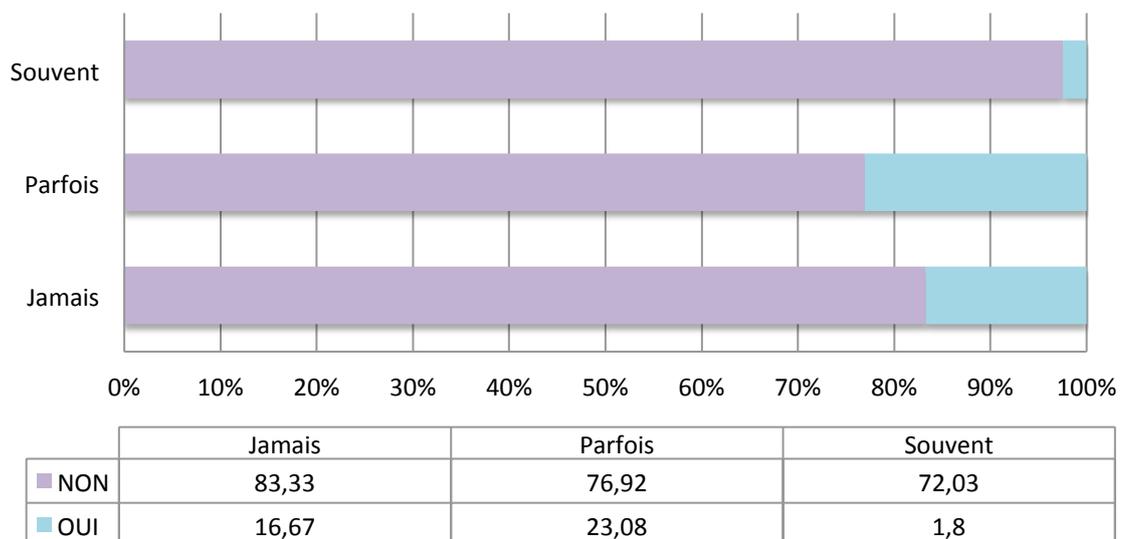
Figure 12 : Âge vs besoin en échographie



Le p de ce test est 0,2511. Il n'y a donc pas de différence significative entre les groupes.

## c. Influence de la fréquence d'utilisation de l'échographie sur le besoin en échographie pré-hospitalière

Figure 13 : Fréquence d'utilisation vs besoin en échographie

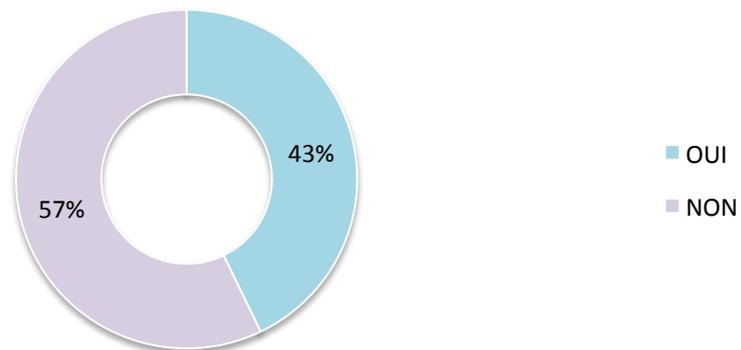


Le p de ce test est 0,4062. Il n'y a donc pas de différence significative entre les groupes.

- 3) Influence de l'échographie pré-hospitalière sur le temps de prise en charge intra-hospitalier  
 a. Ressenti des médecins urgentistes

L'effectif analysé pour cette question est de 49, il existait 17 dossiers où les praticiens n'avaient pas répondu à la question.

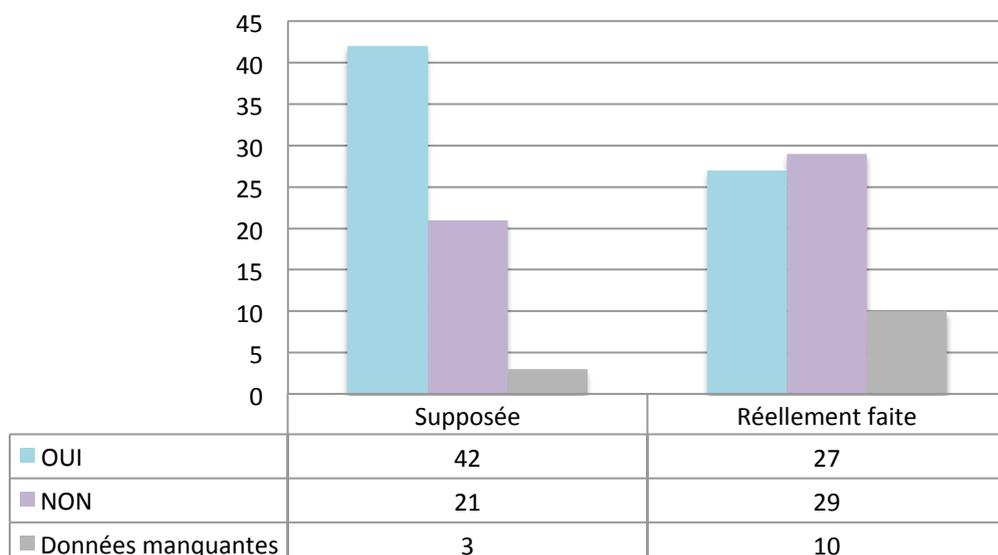
**Figure 14 : Diminution de temps de PEC intra hospitalier**



On observe alors que dans 43%, les praticiens pensent que l'échographie pré-hospitalière pourrait être un gain de temps pour la suite de la prise en charge du patient.

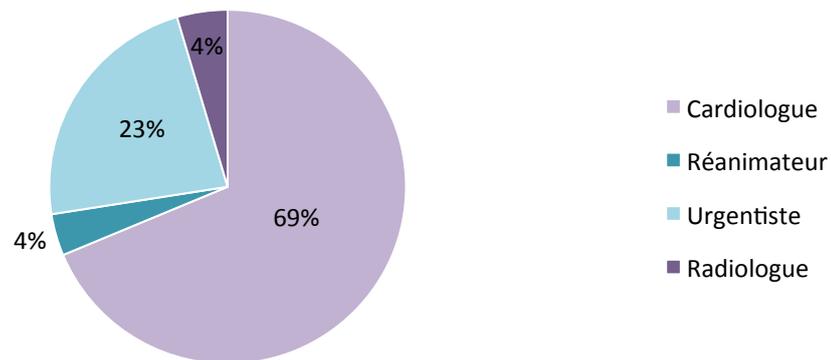
- b. Échographie dans les 12 premières heures de la prise en charge du patient

**Figure 15: Échographie dans les 12 premières heures**



On constate alors que dans 48,21% des cas, le patient bénéficiait de la réalisation d'une échographie en intra-hospitalier. Néanmoins, nous avons 10 données manquantes pour cette question, soit 15,15%.

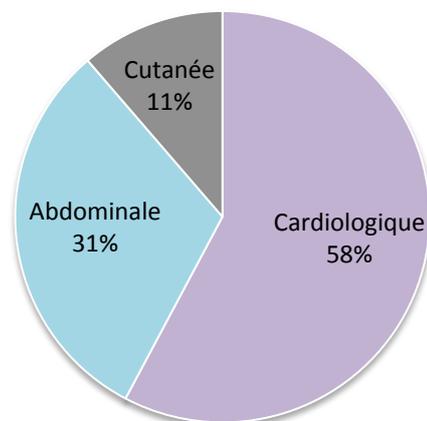
**Figure 16 : Médecin réalisant l'échographie**



On observe ensuite que dans 69% des cas, cette échographie était réalisée par le cardiologue. L'urgentiste arrive en seconde position avec 23% (tous niveaux de formations confondus).

4) Type de matériel nécessaire

**Figure 17 : Type de sonde nécessaire**



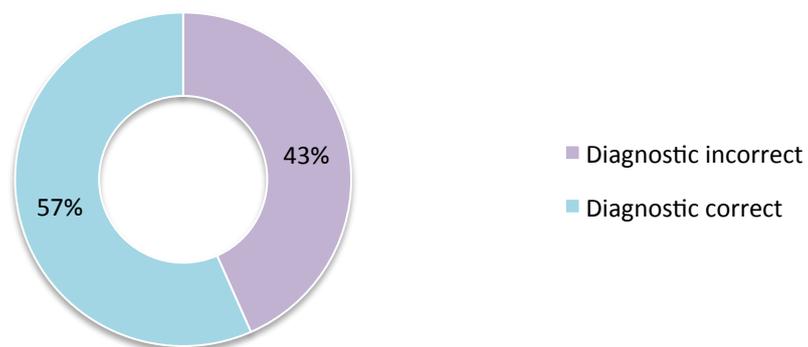
La sonde cardiologique aurait été utilisée dans 58% des cas, puis la sonde abdominale pour 31% et enfin, la sonde cutanée pour 11%.

### 5) Influence sur le diagnostic final

Au décours des interventions pour lesquelles l'échographie semblait utile, les médecins évoquaient un diagnostic dans 80,3% des cas.

43,4% des diagnostics évoqués n'étaient pas corrects.

**Figure 18 : Vérification du diagnostic pré-hospitalier**



## Discussion

### I- Limites de l'étude

#### 1) Biais de sélection

##### a. Recrutement non exhaustif

Notre étude a été réalisée sur une période relativement courte de 3 mois avec un taux de réponse de 40,5%. Les raisons du nombre important d'absence de réponses sont probablement un manque de temps des praticiens pour répondre au questionnaire (travail de nuit, nombreuses interventions par garde...) et la méconnaissance de certains urgentistes sur l'échographie appliquée à l'urgence. Ceci diminue la puissance de notre étude.

##### b. Perdus de vue

Au cours du suivi des patients pour lesquels l'échographie aurait été utile, plusieurs ont été perdus de vue (15,15%), ceci étant en rapport avec une hospitalisation dans un autre établissement que l'hôpital de Roubaix.

##### c. Pour augmenter la puissance de l'étude

Toutes les interventions ont été prises en compte. Nous avons choisi de ne pas exclure les motifs non éligibles à l'échographie appliquée à l'urgence a priori. L'étude reflète donc les besoins « globaux » des médecins urgentistes du SMUR de Roubaix.

#### 2) Biais de mesure

Notre étude est une évaluation des besoins. Les réponses sont alors des suppositions.

Afin de « contrebalancer » ce biais, nous avons réalisé la revue d'experts qui permet de voir, a posteriori, les cas où l'échographie aurait effectivement été utile.

Elle n'a, volontairement, pas été réalisée chez les patients pour qui l'échographie ne semblait pas utile alors qu'elle aurait pu permettre de mettre en évidence d'autres cas pertinents éligibles à l'échographie pré-hospitalière.

## II- Résultats

### 1) Utilité pré-hospitalière de l'échographie appliquée à l'urgence

- a. Champ de compétences de l'urgentiste en échographie clinique en médecine d'urgence

D'après la SFMU, l'urgentiste doit être capable de(13) :

- détecter un épanchement péritonéal (de grande ou moyenne abondance), un épanchement pleural liquidien (de grande ou moyenne abondance), un épanchement pleural gazeux, un épanchement péricardique (de grande ou moyenne abondance), un épanchement intra-articulaire,
- détecter une dilatation des cavités pyélo-calicielles,
- détecter la présence d'un cathéter de Foley dans la vessie,
- détecter un anévrysme de l'aorte abdominale,
- reconnaître les lignes A et B (OAP) et une condensation pulmonaire,
- évaluer la FEVG de façon empirique et la dilatation du ventricule droit,
- évaluer la taille et la compliance de la veine cave inférieure,
- réaliser une échographie veineuse 4 points,
- détecter un corps étranger dans les tissus mous,
- réaliser un échoguidage pour la pose de VVP, VVC et voies artérielles, pour les ponctions péricardique, pleurale et d'ascite, pour la pose de cathéter sus pubien, pour la réalisation d'anesthésies locorégionales (nerfs cubital, radial, médian et fémoral),
- contrôler l'intubation.
- Réaliser une échographie – Doppler transcrânienne

Il doit être capable d'intégrer l'échographie dans l'algorithme de prise en charge de :

- l'état de choc,
- la dyspnée,
- la douleur thoracique,
- traumatisé grave.

D'autres applications de l'échographie pré-hospitalière voient le jour, comme le contrôle échographique de la bonne position de la sonde d'intubation et de la sonde naso-gastrique.(14)(15)(16)

#### b. Protocoles d'échographie appliquée à l'urgence

Il existe différents protocoles pour répondre aux besoins des urgentistes en terme de diagnostic échographique. Ces protocoles ont l'avantage de pouvoir être reproduits tout au long de la prise en charge du patient afin de surveiller l'évolution clinique.

Pour l'exploration du parenchyme pleuro-pulmonaire, il existe le Blue Protocole (annexe 3) qui permet de suspecter : une condensation pulmonaire de pneumopathie, un œdème interstitiel, un pneumothorax et un épanchement pleural.(17)(18)

Ce protocole existe alors même que l'intérêt des ultrasons dans l'exploration du poumon était encore discuté entre 1992 et 2001 (HARRISON TR Principles of Internal medicine). L'obstacle principal à cette exploration était l'air, devenu aujourd'hui un outil pour l'échographie pleuro-pulmonaire.

De nombreux protocoles ont été étudiés dans l'arrêt cardio-respiratoire (ACR), dont l'objectif est de rechercher une activité cardiaque et une cause curable à l'ACR : embolie pulmonaire, hypovolémie, tamponnade, pneumothorax compressif. Un exemple est exposé en annexe (annexe 4).(19) (20)

L'e-FAST (annexe 5) est le protocole de référence pour la prise en charge des polytraumatisés, pour rechercher : un épanchement intra-abdominal (espaces hépato-rénal, spléno-rénal, cul de sac de Douglas), un épanchement pleural (liquidien ou gazeux) et une tamponnade.(21) (22)(23)(24)

L'échocardiographie par l'urgentiste peut être guidée par le protocole FATE (annexe 6) qui évalue la fraction d'éjection du ventricule gauche, la présence d'un épanchement péricardique, la taille des ventricules et le volume intra-vasculaire (avec l'étude de la veine cave inférieure). Il permet également de guider le drainage d'un épanchement péricardique et de vérifier le bon positionnement de sondes de stimulation.

Les états de choc font également l'objet de protocoles d'échographie (EGLS (annexe 7), RUSH...). Leur objectif est de rechercher la cause de l'état de choc.(19) Pour exemple, le protocole EGLS répond à 5 questions :

- y a-t'il un pneumothorax ?
- y a-t'il une tamponnade ?
- le patient présente-t'il un choc hypovolémique ou distributif ?
- y a-t'il une dysfonction ventriculaire gauche ?
- y a-t'il une insuffisance ventriculaire droite ?

L'échographie clinique d'urgence au lit du malade (« point of care ») est une approche centrée sur le problème et non sur l'organe.

Un protocole récent, le FAST-ABCDE (annexe 8) en est un exemple concret. Il propose d'intégrer l'évaluation ultra-sonographique dans chaque item de l'ATLS : évaluation des voies aériennes (Airway), de la ventilation (Breathing), de la fonction hémodynamique et circulatoire (Circulation), des déficits neurologiques (Disabilities) et enfin, l'évaluation du reste du corps (Extrémités, membres, os, muscles et tissus mous).(25)

### c. Résultats de notre étude

Les médecins urgentistes du SMUR de Roubaix ont exprimé le besoin de l'échographie en pré-hospitalier dans ¼ des cas avec une forte nécessité d'aide au diagnostic (dans plus de 90% des cas). On constate en effet que le diagnostic initial suspecté était erroné dans 43% des cas.

Leurs besoins s'orientaient clairement pour les motifs cardio-respiratoires et traumatologiques.

Ces résultats sont en accord avec le champ de compétences en échographie clinique d'urgence défini par la SFMU. On peut donc tout à fait imaginer la mise en

place de protocoles précis pour la prise en charge pré-hospitalière de certains motifs avec la recherche d'images cibles accessibles avec des formations courtes, pour former le maximum de médecins.

Par ailleurs, on remarque que les urgentistes estimaient que la réalisation d'une échographie pré-hospitalière pouvait diminuer le temps de prise en charge intra-hospitalier dans 57% des cas. Effectivement, dans 48,1% des cas, une échographie était réalisée dans les 12 premières heures. Il s'agissait d'une échocardiographie dans 69% des cas. Même si l'échographie clinique d'urgence n'a pas pour vocation de se substituer à l'échographie faite par les spécialistes, on peut imaginer un gain de temps réel de prise en charge de certaines pathologies.

#### d. Exemples de filières de soins

Au vu des résultats de notre étude, nous avons imaginé 2 filières de soins qui pourraient permettre de réduire le temps de prise en charge du patient et d'améliorer son orientation.

Les résultats montrent que les urgentistes auraient réalisé une échocardiographie de « débrouillage » dans 62% des cas et un protocole e-FAST dans 18% des cas.

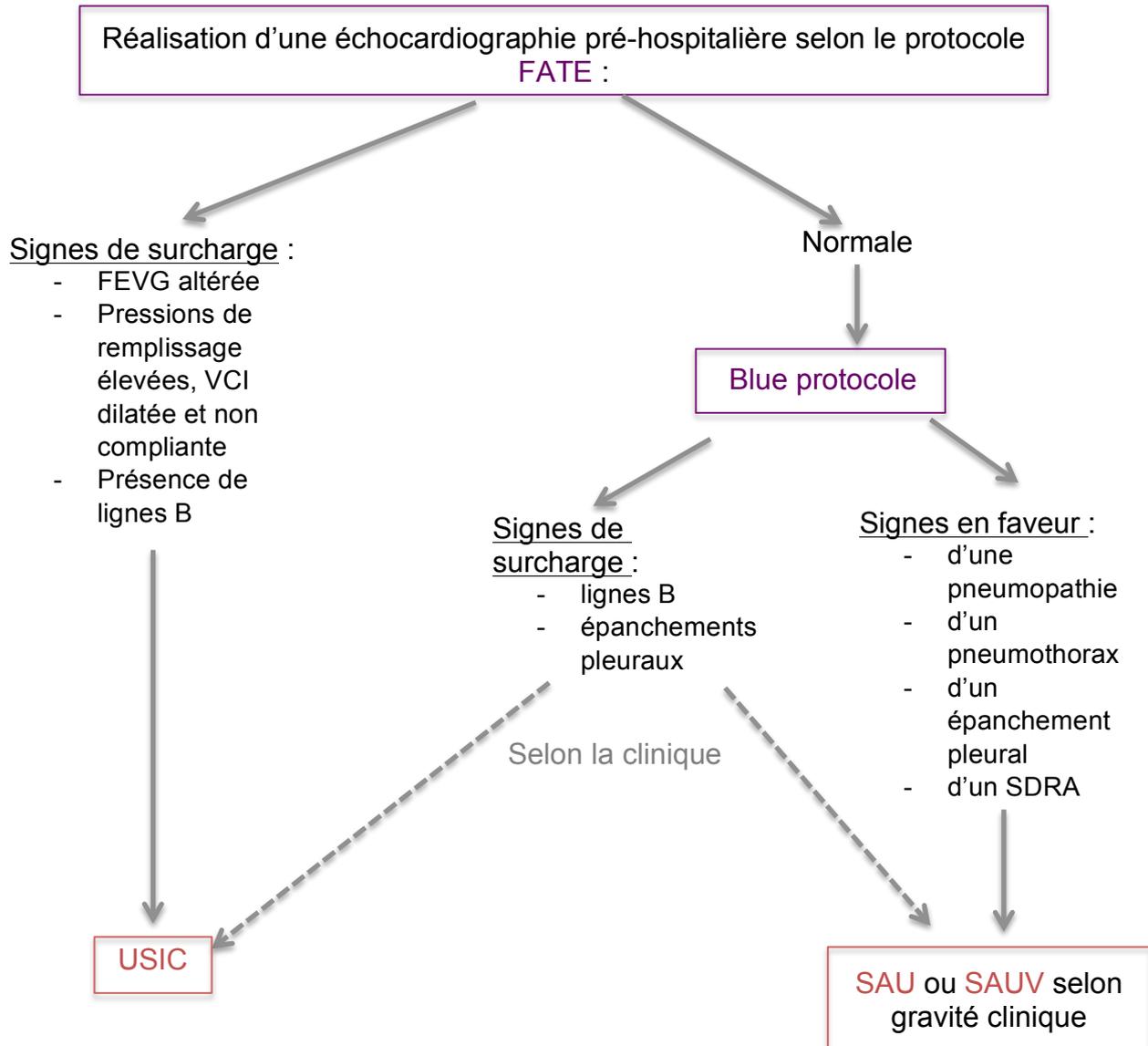
Dans le cadre du polytraumatisé, nous pouvons proposer la filière suivante :

- présence d'un épanchement liquidien intra-thoracique et/ou intra-abdominal ET patient stable : orientation directe du patient sur la table du scanner.
- Présence d'un épanchement liquidien intra-thoracique et/ou intra-abdominal ET patient instable : orientation directe du patient vers un bloc opératoire.

Bien entendu, cette suggestion est à travailler avec tous les acteurs de la prise en charge : les radiologues et les chirurgiens.

Dans le cadre de l'échocardiographie, les questions principales que se posaient les médecins étaient l'évaluation de l'état hémodynamique du patient notamment pour la distinction entre une dyspnée d'origine cardiaque, d'une dyspnée d'origine pulmonaire, l'appréciation empirique de la FEVG, la visualisation d'éventuels troubles de la cinétique cardiaque et l'existence d'un épanchement péricardique.

Nous avons imaginé la filière de soins suivante devant une dyspnée aiguë où la clinique et l'ECG ne sont pas contributifs pour différencier une origine cardiaque d'une origine pulmonaire :



Ce protocole nécessite bien entendu l'accord et la collaboration des cardiologues.

Ces filières demandent une mise à niveau en échographie de l'ensemble des médecins de l'équipe.

Elles devront ensuite être évaluées avec l'ensemble des spécialistes concernés (urgentistes, cardiologues, réanimateurs, radiologues...)

## 2) Matériel nécessaire

L'échographie en SMUR n'est possible que depuis que les avancées technologiques permettent d'embarquer le matériel.

SAMU-Urgences de France et la SFMU jugent comme « essentielle » la présence d'un échographe portable dans les véhicules SMUR (référentiel de 2013).(26)

Néanmoins, il existe de nombreuses exigences liées à l'utilisation pré-hospitalière du matériel : poids, ergonomie de transport, écran lisible, rapidité de mise en route, autonomie sur batterie, robustesse, fiabilité, stockage et transfert de données, modes imagerie et doppler, sonde unique polyvalente...

Les résultats de notre étude suggèrent l'utilité des sondes cardiologique et abdominale en pré-hospitalier. Ceci est cohérent avec les protocoles d'échographie clinique s'appliquant en SMUR (échocardiographie, échographie pleuro-pulmonaire et échographie abdominale).

Il existe différents types d'appareils disponibles sur le marché. La gamme de prix est variée. En voici quelques exemples :

- Lumify de Philips,
- Sonosite iViz,
- Tempus ALS,
- VScan de GE Healthcare.

Ces appareils présentent chacun des particularités mais répondent tous aux exigences techniques qu'impose le milieu extra-hospitalier.

## 3) Formation en échographie appliquée à l'urgence

### a. Histoire de l'échographie appliquée à l'urgence

Pour comprendre les spécificités et les exigences de la formation en échographie clinique d'urgence, il est nécessaire d'en rappeler l'histoire.

C'est en 1880 que l'effet piézo-électrique produisant les ultrasons a été découvert par les frères Curie.

Initialement l'échographie était utilisée par les radiologues, puis un transfert de compétences s'est opéré des radiologues vers les médecins cliniciens non-radiologues. L'American Institute of Ultrasound in Medicine (AIUM) fut ouverte à tous

les cliniciens utilisant les ultrasons en 1964. En Europe, l'European Federation of Societies for Ultrasound in Medicine and Biology (EFSUMB) fut fondée en 1972 par la réunion de 13 sociétés savantes européennes.(25)

Les premières expériences d'échographie clinique d'urgence par les urgentistes européens ont eu lieu entre 1970 et 1980, il s'agissait, étonnamment, de tentatives pré-hospitalières.

La médecine d'urgence est une discipline polyvalente et transversale qui impose au médecin d'organiser rapidement une prise en charge efficace en terme de diagnostic, de thérapeutique et d'orientation. Il a donc besoin d'outils cliniques et paracliniques à forte valeur prédictive positive et négative afin de pouvoir exclure une cause pouvant mettre en jeu le pronostic vital. Ces outils nécessitent de pouvoir être disponibles 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7. L'échographie clinique est donc un examen de choix lorsqu'elle s'intègre dans un raisonnement clinique.

L'exploration ultra-sonographique des patients traumatisés de l'abdomen a d'abord été décrite en Europe au début des années 1970 pendant que les nord-américains privilégiaient le lavage péritonéal diagnostique (LPD). L'indication et les modalités de formation en échographie clinique ont été décrites pour la première fois en 1994 par « Society of Academic Emergency Medicine ». Puis en 1997, un enseignement institutionnel est recommandé par « American College of Surgeon », et enfin, en 2006, cette formation doit faire partie intégrante du cursus de médecine d'urgence.

Dans la région Nord-Pas-De-Calais, 73% des médecins urgentistes (étude menée en 2013, 38,9% de répondeurs) avaient une formation en échographie clinique dont 68% de formations privées et 20% de formations universitaires (dont 96% en deuxième année de DESC).(2)

Selon les études, la formation initiale à suivre varie de 4 à 8 heures de cours théoriques et de 25 à 300 examens nécessaires pour une performance suffisante (études menées sur le protocole FAST)

## b. Formations en échographie clinique

DIU avec le module d'échographie appliquée à l'urgence(27)(28) :

- diplôme national
- tronc commun de 50 heures de cours théoriques + 15 vacances pratiques
- module de spécialité de 50 heures de cours théoriques + vacation pratique en cardiologie, vasculaire, abdomen et obstétrique sur 12 à 24 mois

Formations rapides :

- formations privées : PREP (programme rapide d'échographie du polytraumatisé), PREC (programme rapide d'écho-cardiographie), association Winfocus France(29) qui propose des sessions de formation régionales et des formations annuelles au congrès de la SFMU.
- Formation en cours de deuxième année de DESC : dans la région Nord-Ouest et PACA, axée sur l'e-FAST et la recherche d'un anévrisme de l'aorte abdominale

Une nouvelle perspective d'enseignement de l'échographie clinique d'urgence naît avec l'avènement du Diplôme d'Etudes Spécialisées en médecine d'urgence.(28)

## c. évaluation du niveau de formation suffisant pour une performance satisfaisante

Pour une performance diagnostique correcte, la courbe d'apprentissage varie selon l'organe étudié. La SFMU a réalisé une revue de la littérature des 10 dernières années.(13)

<b>Organe ou image cible</b>	<b>Nombre d'examens</b>
e-FAST ou équivalent	30-57
Échographie veineuse 4 points	20-25
Anévrysme de l'aorte abdominale	25-50
Échocardiographie focale	30-100
FEVG empirique	20
Épanchement pleural	50-60
Syndrome alvéolaire pulmonaire	20
Épanchement péritonéal	10
Cholécystite	50
Dilatation des cavités pyélo-calicielles	25-78
GIU	50
Pose de VVC	10
Contrôle intubation	2
Tissus mous	27

#### d. Résultats de notre étude

Il n'existe pas de différence significative de réponse entre les praticiens ayant reçu une formation universitaire en échographie clinique et ceux qui n'en ont pas. Ce résultat évoque qu'une formation courte peut être suffisante pour une performance diagnostique correcte. Cela montre également l'intérêt des urgentistes de l'équipe pour l'échographie pré-hospitalière.

Par ailleurs, plus de la moitié des médecins participant au tour de garde du SMUR ont une formation universitaire leur permettant l'utilisation quotidienne, pertinente de l'échographie.

## Conclusion

Notre étude montre un réel besoin des médecins urgentistes du SMUR de Roubaix en échographie pré-hospitalière. Ils ont, en effet, exprimé ce besoin dans 25% des interventions réalisées. Ceci pourrait leur permettre d'augmenter leur performance diagnostique et de diminuer le temps de prise en charge intra-hospitalier des patients en améliorant, par exemple, leur orientation initiale.

Leurs besoins sont cohérents avec le champ de compétences en échographie clinique, à savoir : l'échographie du patient traumatisé, l'échocardiographie, l'échographie pleuro-pulmonaire et l'échographie de l'arrêt cardio-respiratoire. Cela pourrait donner lieu à l'élaboration de véritables filières de soins.

L'équipe médicale du SMUR de Roubaix semble avoir les compétences et la formation nécessaire pour une utilisation pertinente et performante de ce type de matériel.

Ce travail ne peut être utile que s'il sert à l'achat d'un matériel échographique adéquat au SMUR de Roubaix. Ce travail doit servir à asseoir la position des urgentistes en commission matérielle.

Une nouvelle étude sera réalisée dès qu'un appareil d'échographie sera mis en place au SMUR de Roubaix afin de prouver le gain de temps et le renforcement de la performance diagnostique.

## Abstract

**Background :** Clinical ultrasound in pre-hospital emergency medicine is a recent practice which has been studied very little up to now. Roubaix hospital emergency department has an ultrasound machine, but its SMUR (emergency medical services) does not have one. Our study is intended to assess the needs of emergency physicians in terms of pre-hospital ultrasound use.

**Method :** We carried out an observational, prospective, monocentric study at the hospital of Roubaix from 09/03/2016 to 20/06/2016. Emergency doctors answered a questionnaire, after each intervention by the SMUR, on the potential usefulness of having an ultrasound available during these one. The patients for which the ultrasound seemed useful were followed up on to assess the influence that this practice could have had on their treatment.

**Results :** 264 patients were included. The response rate to the questionnaire was 40,5%. In 25% of cases, the doctors considered the practice of an ultrasound to be useful during his intervention : in 90,77% of cases for diagnostic reasons, in 40% of cases for therapeutic reasons and in 20% of cases for a better orientation of the patient. The eligible grounds to this practice were cardiorespiratory in 71% of cases and trauma in 12% of cases. The use of an ultrasound could have reduced the « intra-hospital » admission time in 43% of cases according to the doctor. Among the 18 doctors who participated in the study, 55,55% have a University Degree in clinical ultrasound practice (IUD or integrated in Emergency Medicine training DESC). We observed that the level of training did not influence their replies to the questionnaire ( $p=0,8679$ )

**Conclusion :** The need for ultrasound in pre-hospital is proven in a quarter of the cases according to Roubaix emergency physicians. Ultrasound practice could, when considered useful, increase diagnostic certainty in more than 90% of cases.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Hansel H, Bobbia X, Genre Grandpierre R, Claret PG, Moreau A, Pommet S, Lefrant JY, De la Coussaye JE. Etat des lieux sur la disponibilité, la formation, et les applications de l'échographie par les médecins urgentistes dans les services d'accueil d'urgences en France en 2011. 6<sup>ème</sup> congrès de la SFMU 2012.
2. Pierre-Olivier Denoeux. Echographie clinique en médecine d'urgence dans le Nord-Pas-de-Calais : état des lieux, quelles perspectives ? 2013
3. Wiel E, Rouyer F. [From E-FAST to clinical echography]. Ann Fr Anesth Reanim. Mars 2014;33(3):149-50
4. Adnet F, Galinski M, Lapostolle F. Échographie en traumatologie pour l'urgentiste : de l'enseignement à la pratique. Réanimation. décembre 2004 ; 13( 8) :465-470
5. Danse E, Thys F, Verschuren F. L'échographie aux urgences. Journal de radiologie. Janvier 2010 ; 90(10) : 1187
6. Lapostolle F, Petrovic T. L'échographie d'urgence – l'histoire d'une (r)évolution. Journal européen des Urgences et de réanimation. Avril 2016 ; 28(1) : 1
7. Petrovic T, Lapostolle F. L'échographie en médecine d'urgence état de l'art.pdf [Internet]. [cité 25 mai 2017]. Disponible sur: <http://www.mapar.org/article/pdf/562/L%E2%80%99C3%A9chographie%20en%20m%C3%A9decine%20d%E2%80%99urgence%20:%20C3%A9tat%20de%20l%27art.pdf>

8. Benenati S, Chardin A, Laborne F-X, Kadji R, Sapir D, Tazarourte K, et al. Échoscopie ultra-portable en SMUR (SMURSCOPE) : impact sur la prise en charge pré-hospitalière et l'orientation du patient. *Anesthésie Réanimation*. 1 sept 2015;1:A34-5.
9. Lapostolle F, Deltour S, Petrovic T. Ultrasound in emergency Medicine. *Annales de cardiologie et angéiologie (Paris)*. Décembre 2015 ; 64(6) : 446-8
10. Favier JC, Argo V, Bay C. Apport de l'échographie extra-hospitalière au diagnostics des urgences : expérience en milieu militaire. *Le praticien en anesthésie-réanimation*. Octobre 2015 ; 19(5) :246-253
11. Riou B. Un nouveau cas clinique en faveur de l'échographie préhospitalière, le dernier publié dans les *Annales françaises de médecine d'urgence ! Annales françaises de médecine d'urgence*. Novembre 2013 : 3(6) : 341-341
12. Pes P, Segard J, Peneau C, Petrovic T, Berthier F. Tamponnade cardiaque après plaie par arme blanche : optimisation du temps de prise en charge grâce à l'échographie préhospitalière. *Annales françaises de la médecine d'urgence*. Mars 2013 : 3(2) : 387-389
13. Premier niveau de compétence pour l'échographie clinique en médecine d'urgence. Recommandations de la Société française de médecine d'urgence par consensus formalisé. 2016. (Cité le 25 mai 2017) Disponible sur : [http://www.sfm.u.org/upload/consensus/rfe\\_ecmu1\\_2016.pdf](http://www.sfm.u.org/upload/consensus/rfe_ecmu1_2016.pdf).
14. Brun P-M, Bessereau J, Cazes N, Querellou E, Chenaitia H. Lung ultrasound associated to capnography to verify correct endotracheal tube positioning in prehospital. *Am J Emerg Med*. Novembre 2012 ; 30(9) : 2080.e5-6.

15. Brun P-M, Chenaitia H, Bessereau J, Leyral J, Barberis C, Pradel-Thierry A-L, et al. Ultrasound evaluation of the nasogastric tube position in prehospital. *Annales françaises d'anesthésie-réanimation*. Mai 2012 ; 31(5) : 416-20.
16. Chenaitia H, Brun P-M, Querellou E, Leyral J, Bessereau J, Aimé C et al. Ultrasound to confirm gastric tube placement in prehospital management. *Resuscitation*. Avril 2012 ; 83(4) : 447-51.
17. Hyacinthe A-CM. Performance diagnostique de l'échographie pleuro-pulmonaire en traumatologie grave. *Médecine humaine et pathologie*. 2011. Dumas-00619191
18. Bobbia X, Muller L, Claret PG, Bonnec JM, De la Coussaye JE. Echographie pleuropulmonaire en situation d'urgence. *Congrès de la SFAR 2014*.
19. Vignon P, Cholley B. Echographie portable chez les patients en état critique. *Réanimation*. Décembre 2005 ; 14(8) : 692-699
20. Querellou E, Leyral J, Brun C, Lévy D, Bessereau J, Meyran D, et al. In and out of hospital cardiac arrest and echography : a review. *Annales françaises d'anesthésie-réanimation*. Septembre 2009 ; 28(9) : 769-78.
21. Thomas B, Falcone RE, Vasquez D, Santanello S, Townsend M, Hockenberry S et al. Ultrasound evaluation of blunt abdominal trauma : programm implementation initial experience, and learning curve. *J Trauma*. Mars 1997 ; 42(3) : 384-388 ; discussion 388-390.
22. Lapostolle F, Petrovic T, Lenoir G, Catineau J, Galinski M, Metzger J, et al. Usefulness of hand-held ultrasound devices in out-of-hospital diagnosis performed by emergency physicians. *Am J Emerg Med*. Mars 2006 ; 24(2) : 237-42.

23. Jørgensen H, Jensen CH, Dirks J. Does prehospital ultrasound improve treatment of the trauma patient ? A systematic review. *Eur J Emerg Med Off J Eur Soc Emerg Med*. Octobre 2010 ; 17(5) : 249-53.
24. Thomas O. US-WS-13 Intérêt d'un échographe de poche pour l'exploration abdominale en urgence : étude prospective. *Journal de radiologie*. Juin 2009 ; 89(10) : 1645.
25. Pes P, Arnaudet I, Lapostolle F, Petrovic T. L'échographie en urgence de la tête aux pieds. Comment les ultrasons ont changé ma pratique. Congrès Urgence 2015-SFAR 2015, session commune SFAR/SFMU ESS14, Paris.
26. SMUR : référentiel et guide d'évaluation. Samu-Urgences de France (SUdF) et Société Française de Médecine d'Urgence (SFMU). Juin 2013. (Cité le 25 mai 2017), disponible sur [http://www.sfmu.org/upload/referentielsSFMU/Referentiel\\_Smur\\_2013.pdf](http://www.sfmu.org/upload/referentielsSFMU/Referentiel_Smur_2013.pdf)
27. Lapostolle F, Tazarourte K, Perrier C, Petrovic T. Echographie en médecine d'urgence : Quel apprentissage ? Conférence médecin Urgence 2014, Paris.
28. « Echographie appliquée à l'urgence », DIU d'échographie et techniques ultrasonores. (cité le 25 mai 2017), disponible sur : <http://naxos.biomedicale.univ-paris5.fr/diue/le-diplome/objectifs/echographie-appliquee-a-lurgence/>
29. Winfocus France. (Cité le 25 mai 2017), disponible sur : <http://www.Winfocus-France.org/>

## Annexes

### Annexe 1 : Questionnaire de l'étude

**Au cours de votre sortie Smur ...**

Médecin : \_\_\_\_\_

Date de la sortie : \_\_\_\_\_

Motif de la sortie : \_\_\_\_\_



**Un échographe aurait-il pu vous rendre service ?**

**OUI**



**NON**



*Ultra sonographiquement*

*Merci pour ma thèse !*

*Marie Grimbert*

- A visée diagnostique ?
- A visée thérapeutique ?
- Pour une meilleure orientation du patient ? (Structure adaptée)
- Autre :

**Quelle sonde auriez-vous utilisé :**

- Sonde abdominale
- Sonde cutanée/ superficielle
- Sonde cardio

**A la recherche de quoi :**

**Selon vous, le patient va-t-il bénéficier d'une échographie aux urgences?**

- NON**
- OUI**
  - Par l'urgentiste ?
  - Par le radiologue ?
  - Par le cardiologue ?
  - Autre ? :

**Enfin, selon vous, cette échographie extrahospitalière peut-elle permettre de diminuer le temps de prise en charge du patient en intra-hospitalier ?**

**Avez-vous un diagnostic pour ce patient ?**

## Annexe 2 : Récépissé de la CNIL.

**CNIL.**  
3 Place de Fontenoy - 75334 PARIS Cedex 07  
T. 01 53 73 22 22 - F. 01 53 73 22 00  
www.cnil.fr

RÉCÉPISSÉ

**DÉCLARATION NORMALE**

Numéro de déclaration  
**2013354 v 0**  
du 05 décembre 2016

Madame GRIMBERT Marie  
CENTRE HOSPITALIER DE ROUBAIX  
SERVICE D'ACCUEIL DES URGENCES  
11-17 BOULEVARD LACORDAIRE  
59100 ROUBAIX

**A LIRE IMPERATIVEMENT**  
La délivrance de ce récépissé atteste que vous avez transmis à la CNIL un dossier de déclaration formellement complet. Vous pouvez désormais mettre en oeuvre votre traitement de données à caractère personnel.  
La CNIL, pour à tout moment vérifier, par courrier, par la voie d'un contrôle sur place ou en ligne, que ce traitement respecte l'ensemble des dispositions de la loi du 6 janvier 1978 modifiée en 2004. Afin d'être conforme à la loi, vous êtes tenu de respecter tout au long de votre traitement les obligations prévues et notamment :

- 1) La définition et le respect de la finalité du traitement,
- 2) La pertinence des données traitées,
- 3) La conservation pendant une durée limitée des données,
- 4) La sécurité et la confidentialité des données,
- 5) Le respect des droits des intéressés : information sur leur droit d'accès, de rectification et d'opposition.

Pour plus de détails sur les obligations prévues par la loi « informatique et libertés », consultez le site internet de la CNIL : [www.cnil.fr](http://www.cnil.fr)

**Organisme déclarant**

<b>Nom :</b> CENTRE HOSPITALIER DE ROUBAIX	<b>N° SIREN ou SIRET :</b> 265906727 00184
<b>Service :</b> SERVICE D'ACCUEIL DES URGENCES	<b>Code NAF ou APE :</b> 8610Z
<b>Adresse :</b> 11-17 BOULEVARD LACORDAIRE	<b>Tél. :</b> 0320993068
<b>Code postal :</b> 59100	<b>Fax. :</b> 0320993016
<b>Ville :</b> ROUBAIX	

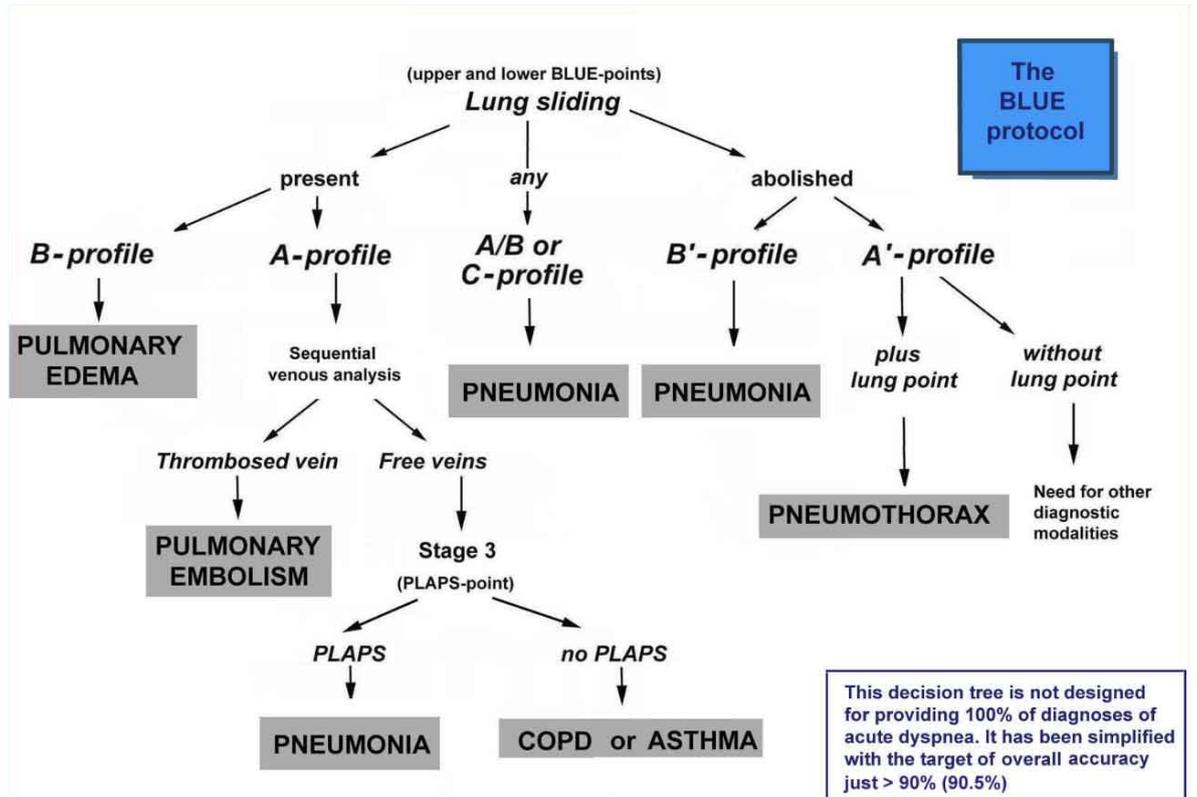
**Traitement déclaré**

**Finalité :** TRAVAIL DE THESE DE FIN D'ETUDES MEDICALES

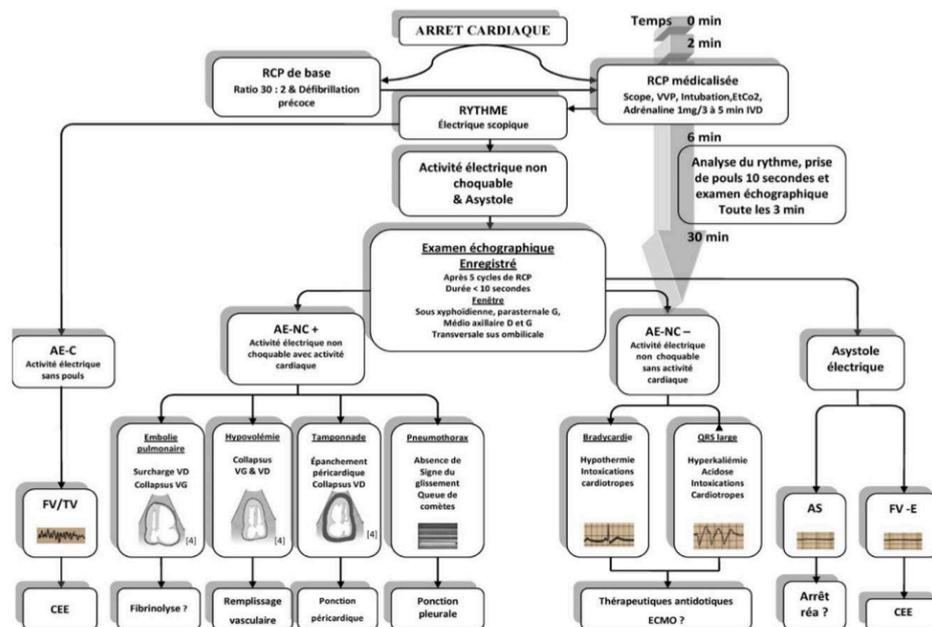
Fait à Paris, le 05 décembre 2016  
Par délégation de la commission

  
Isabelle FALQUE PIERROTIN  
Présidente

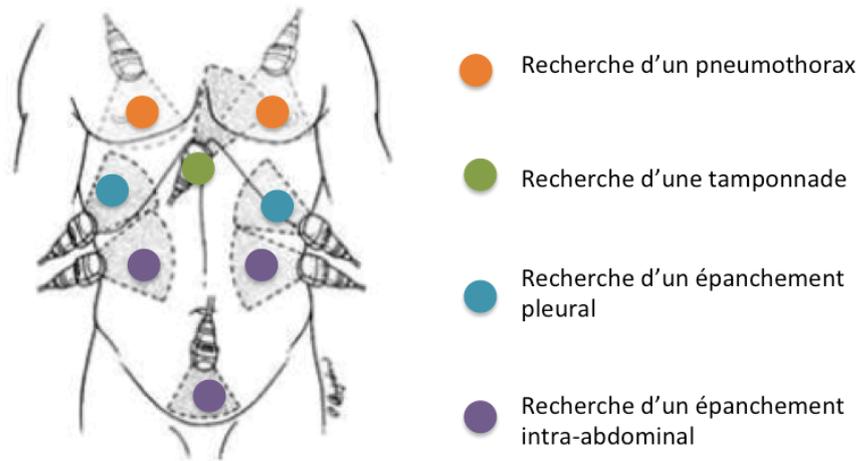
### Annexe 3 : Blue Protocole



### Annexe 4 : « Algorithme échographique » de l'ACR



## Annexe 5: Protocole e-FAST

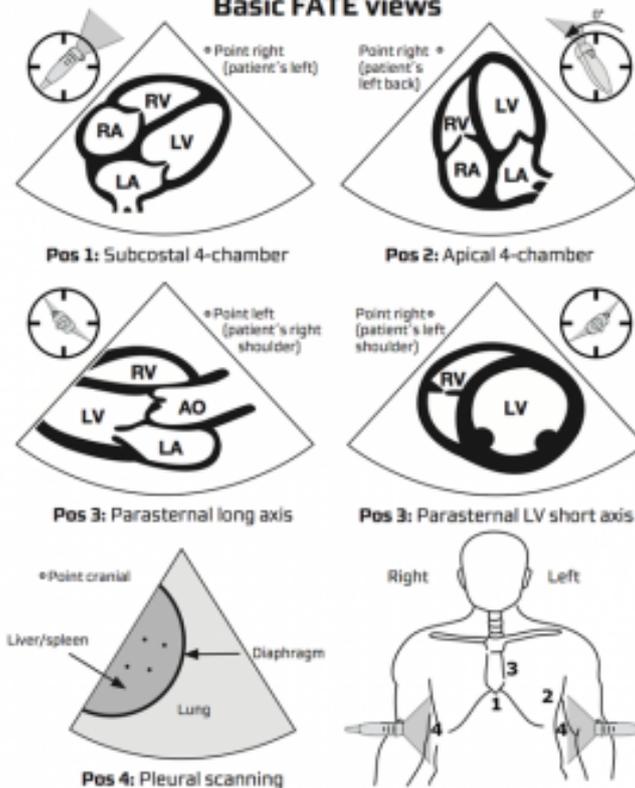


## Annexe 6 : Protocole FATE

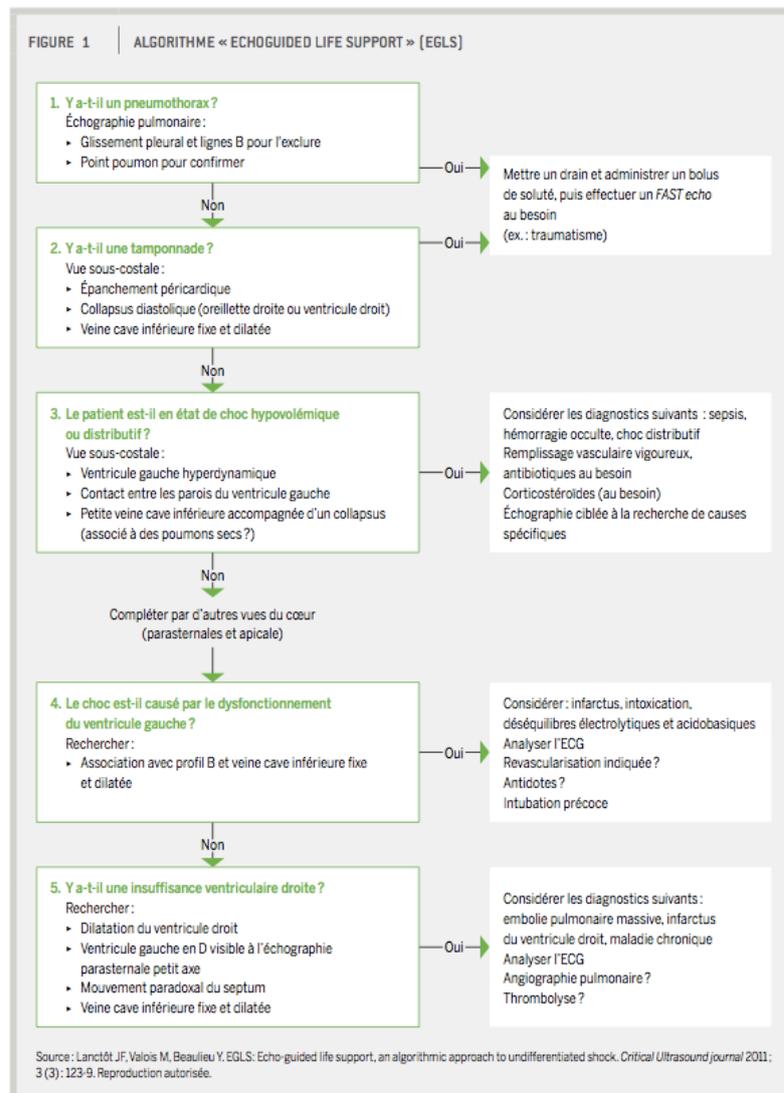
### Focus Assessed Transthoracic Echo (FATE)

Scanning through position 1-4 in the most favourable sequence

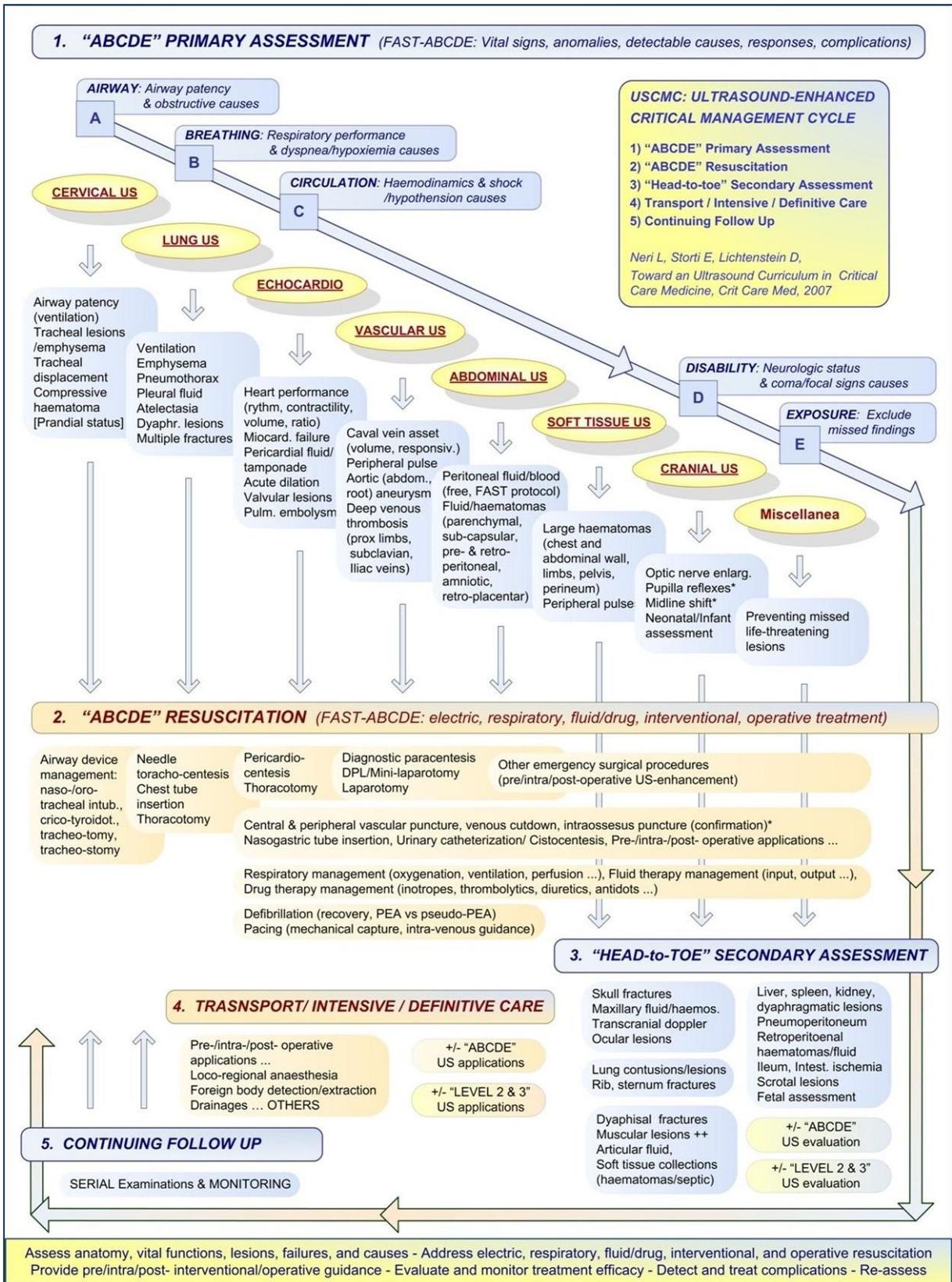
#### Basic FATE views



## Annexe 7 : Algorithme EGLS



# Annexe 8 : Protocole FAST-ABCDE



**AUTEUR : Nom : GRIMBERT**

**Prénom : Marie**

**Date de Soutenance : 30 juin 2017**

**Titre de la Thèse : Évaluation des besoins en échographie pré-hospitalière au SMUR du centre hospitalier de Roubaix.**

**Thèse - Médecine - Lille 2017**

**Cadre de classement : Médecine d'urgence**

**DES + spécialité : Diplôme d'Etudes Spécialisées Médecine générale / Diplôme d'Etudes Complémentaire Médecine d'urgence**

**Mots-clés : échographie clinique, pré-hospitalier, SMUR, urgences**

**Résumé :**

**Contexte :** L'échographie clinique en médecine d'urgence pré-hospitalière est une pratique récente encore peu étudiée. Le service des urgences de l'hôpital de Roubaix possède un appareil d'échographie mais son SMUR n'en est pas équipé. Notre étude a pour objectif d'évaluer les besoins des médecins urgentistes roubaisiens en échographie pré-hospitalière.

**Méthode :** Nous avons réalisé une étude observationnelle, prospective, monocentrique au centre hospitalier de Roubaix du 09/03/2016 au 20/06/2016. Les médecins urgentistes répondaient à un questionnaire après chaque intervention du SMUR sur l'utilité potentielle de l'échographie au cours de celle-ci. Les patients pour lesquels l'échographie semblait utile étaient suivis pour évaluer l'influence que cette pratique pourrait avoir sur leur prise en charge.

**Résultats :** 264 patients ont été inclus. Le taux de réponse au questionnaire était de 40,5%. Dans 25% des cas, le médecin jugeait la pratique d'une échographie utile au cours de son intervention : à visée diagnostique dans 90,77% des cas, thérapeutique dans 40% des cas et pour une meilleure orientation dans 20% des cas. Les motifs éligibles à cette pratique étaient cardio-respiratoires dans 71% des cas et traumatologiques dans 12% des cas. Le temps de prise en charge intra-hospitalier aurait pu être diminué grâce à l'échographie dans 43% des cas selon le médecin. Parmi les 18 médecins ayant participé à l'étude, 55,55% avaient une formation universitaire en échographie clinique (DIU ou formation intégrée au DESC de médecine d'urgence). Nous avons remarqué que le niveau de formation n'influçait pas leur réponse au questionnaire ( $p=0,8679$ ).

**Conclusion :** La nécessité de l'échographie en pré-hospitalier est avérée dans un quart des cas selon les médecins urgentistes de Roubaix. La pratique échographique pourrait, lorsqu'elle est jugée utile, augmenter la certitude diagnostique dans plus de 90% des cas.

**Composition du Jury :**

**Président : Monsieur le Pr Wiel**

**Asseseurs :** Monsieur le Pr Demondion, Monsieur le Pr Favory, Monsieur le Dr Husson

**Directeur de thèse :** Monsieur le Dr Depelchin