

Évaluation des pratiques et du niveau de formation de l'échographie clinique en médecine d'urgence au sein de la région Auvergne-Rhône-Alpes

Amandine Robert

► **To cite this version:**

Amandine Robert. Évaluation des pratiques et du niveau de formation de l'échographie clinique en médecine d'urgence au sein de la région Auvergne-Rhône-Alpes. Sciences du Vivant [q-bio]. 2019. dumas-02489627

HAL Id: dumas-02489627

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02489627>

Submitted on 24 Feb 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITÉ CLERMONT AUVERGNE
UFR DE MÉDECINE ET DES PROFESSIONS PARAMÉDICALES

THÈSE D'EXERCICE
pour le
DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE
par

ROBERT Amandine, Rose

Présentée et soutenue publiquement le mercredi 30 octobre 2019.

EVALUATION DES PRATIQUES ET DU NIVEAU DE FORMATION DE L'ECHOGRAPHIE CLINIQUE EN MEDECINE
D'URGENCE AU SEIN DE LA REGION AUVERGNE-RHONE-ALPES.

Directeur de thèse : Monsieur PERRIER Christophe, Docteur, CHU Clermont-Ferrand (Service d'Accueil des Urgences)

Président du jury : Professeur SCHMIDT Jeannot, PU-PH, UFR de Médecine et professions paramédicales de Clermont-Ferrand

Membres du jury :

Professeur DUBRAY Claude, PU-PH, UFR de Médecine et professions paramédicales de Clermont-Ferrand
Professeur GERBAUD Laurent, PU-PH, UFR de Médecine et professions paramédicales de Clermont-Ferrand
Docteur PERRIER Christophe, Docteur, CHU Clermont-Ferrand



**UFR DE MÉDECINE
ET DES PROFESSIONS PARAMÉDICALES**
Université Clermont Auvergne

UNIVERSITÉ CLERMONT AUVERGNE
UFR DE MÉDECINE ET DES PROFESSIONS PARAMÉDICALES

THÈSE D'EXERCICE
pour le
DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE
par

ROBERT Amandine, Rose

Présentée et soutenue publiquement le mercredi 30 octobre 2019.

EVALUATION DES PRATIQUES ET DU NIVEAU DE FORMATION DE L'ÉCHOGRAPHIE EN MÉDECINE D'URGENCE
AU SEIN DE LA RÉGION AUVERGNE-RHÔNE-ALPES.

Directeur de thèse : Monsieur PERRIER Christophe, Docteur, CHU Clermont-Ferrand (Service d'Accueil des Urgences)

Président du jury : Professeur SCHMIDT Jeannot, PU-PH, UFR de Médecine et professions paramédicales de Clermont-Ferrand

Membres du jury :

Professeur DUBRAY Claude, PU-PH, UFR de Médecine et professions paramédicales de Clermont-Ferrand
Professeur GERBAUD Laurent, PU-PH, UFR de Médecine et professions paramédicales de Clermont-Ferrand
Docteur PERRIER Christophe, Docteur, CHU Clermont-Ferrand

UNIVERSITE CLERMONT AUVERGNE

PRESIDENTS HONORAIRES
UNIVERSITE D'AUVERGNE

: **JOYON** Louis
: **DOLY** Michel
: **TURPIN** Dominique
: **VEYRE** Annie
: **DULBECCO** Philippe
: **ESCHALIER** Alain

PRESIDENTS HONORAIRES
UNIVERSITE BLAISE PASCAL

: **CABANES** Pierre
: **FONTAINE** Jacques
: **BOUTIN** Christian
: **MONTEIL** Jean-Marc
: **ODOUARD** Albert
: **LAVIGNOTTE** Nadine

PRESIDENT DE L'UNIVERSITE et
PRESIDENT DU CONSEIL ACADEMIQUE PLENIER
PRESIDENT DU CONSEIL ACADEMIQUE RESTREINT
VICE-PRESIDENT DU CONSEIL D'ADMINISTRATION
VICE-PRESIDENT DE LA COMMISSION DE LA RECHERCHE
VICE PRESIDENTE DE LA COMMISSION DE LA
FORMATION ET DE LA VIE UNIVERSITAIRE
DIRECTEUR GENERAL DES SERVICES

: **BERNARD** Mathias
: **DEQUIEDT** Vianney
: **WILLIAMS** Benjamin
: **HENRARD** Pierre

: **PEYRARD** Françoise
: **PAQUIS** François



UFR DE MEDECINE ET DES PROFESSIONS PARAMEDICALES

DOYENS HONORAIRES

: **DETEIX** Patrice
: **CHAZAL** Jean

DOYEN
RESPONSABLE ADMINISTRATIVE

: **CLAVELOU** Pierre
: **ROBERT** Gaëlle

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. BACIN Franck - BEGUE René-Jean - BOUCHER Daniel - BOURGES Michel - BUSSIERE Jean-Louis - CANO Noël - CASSAGNES Jean - CATILINA Pierre - CHABANNES Jacques - CHAZAL Jean - CHIPPONI Jacques - CHOLLET Philippe - COUDERT Jean - DASTUGUE Bernard - DAUPLAT Jacques - DECHELOTTE Pierre - DEMEOCQ François - DE RIBEROLLES Charles - ESCANDE Georges - Mme FONCK Yvette - MM. GENTOU Claude - GLANDDIER Gérard - Mme GLANDDIER Phyllis - M. JACQUETIN Bernard - Mme LAVARENNE Jeanine - MM. LAVERAN Henri - LESOURD Bruno - LEVAI Jean-Paul - MAGE Gérard - MALPUECH Georges - MARCHEIX Jean-Claude - MICHEL Jean-Luc - MOLINA Claude - MONDIE Jean-Michel - PERI Georges - PETIT Georges - PHILIPPE Pierre - PLAGNE Robert - PLANCHE Roger - PONSONNAILLE Jean - REY Michel - Mme RIGAL Danièle - MM. ROZAN Raymond - SCHOEFFLER Pierre - SIROT Jacques - SOUTEYRAND Pierre - TANGUY Alain - TERVER Sylvain - THIEBLOT Philippe - TOURNILHAC Michel - VANNEUVILLE Guy - VIALLET Jean-François - Mlle VEYRE Annie

PROFESSEURS EMERITES :

MM. - BEYTOUT Jean - BOITEUX Jean-Paul - BOMMELAER Gilles - CHAMOUX Alain - DETEIX Patrice - DUBRAY Claude - ESCHALIER Alain - IRTHUM Bernard - KEMENY Jean-Louis - LABBE André - Mme LAFEUILLE Hélène - MM. LEMERY Didier - LUSSON Jean-René - RIBAL Jean-Pierre

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

PROFESSEURS DE CLASSE EXCEPTIONNELLE

M. VAGO Philippe	Histologie-Embryologie Cytogénétique
M. AUMAITRE Olivier	Médecine Interne
M. LABBE André	Pédiatrie
M. AVAN Paul	Biophysique et Traitement de l'Image
M. DURIF Franck	Neurologie
M. BOIRE Jean-Yves	Biostatistiques, Informatique Médicale et Technologies de Communication
M. BOYER Louis	Radiologie et Imagerie Médicale option Clinique
M. POULY Jean-Luc	Gynécologie et Obstétrique
M. CANIS Michel	Gynécologie-Obstétrique
Mme PENAULT-LLORCA Frédérique	Anatomie et Cytologie Pathologiques
M. BAZIN Jean-Etienne	Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale
M. BIGNON Yves Jean	Cancérologie option Biologique
M. BOIRIE Yves	Nutrition Humaine
M. CLAVELOU Pierre	Neurologie
M. DUBRAY Claude	Pharmacologie Clinique

M.	GILAIN Laurent	O.R.L.
M.	LEMAIRE Jean-Jacques	Neurochirurgie
M.	CAMILLERI Lionel	Chirurgie Thoracique et Cardio-Vasculaire
M.	DAPOIGNY Michel	Gastro-Entérologie
M.	LLORCA Pierre-Michel	Psychiatrie d'Adultes
M.	PEZET Denis	Chirurgie Digestive
M.	SOUWEINE Bertrand	Réanimation Médicale
M.	BOISGARD Stéphane	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie
Mme	DUCLOS Martine	Physiologie
M.	SCHMIDT Jeannot	Thérapeutique
M.	BERGER Marc	Hématologie
M.	GARCIER Jean-Marc	Anatomie-Radiologie et Imagerie Médicale
M.	ROSSET Eugénio	Chirurgie Vasculaire
M.	SOUBRIER Martin	Rhumatologie

**PROFESSEURS DE
1ère CLASSE**

M.	CAILLAUD Denis	Pneumo-phtisiologie
M.	VERRELLE Pierre	Radiothérapie option Clinique
M.	CITRON Bernard	Cardiologie et Maladies Vasculaires
M.	D'INCAN Michel	Dermatologie -Vénérologie
Mme	JALENQUES Isabelle	Psychiatrie d'Adultes
Mle	BARTHELEMY Isabelle	Chirurgie Maxillo-Faciale
M.	GERBAUD Laurent	Epidémiologie, Economie de la Santé et Prévention
M.	TAUVERON Igor	Endocrinologie et Maladies Métaboliques
M.	MOM Thierry	Oto-Rhino-Laryngologie
M.	RICHARD Ruddy	Physiologie
M.	RUIVARD Marc	Médecine Interne
M.	SAPIN Vincent	Biochimie et Biologie Moléculaire
M.	BAY Jacques-Olivier	Cancérologie
M.	COUDEYRE Emmanuel	Médecine Physique et de Réadaptation
Mme	GODFRAIND Catherine	Anatomie et Cytologie Pathologiques
M.	ABERGEL Armando	Hépatologie
M.	LAURICHESSE Henri	Maladies Infectieuses et Tropicales
M.	TOURNILHAC Olivier	Hématologie
M.	CHIAMBARETTA Frédéric	Ophthalmologie
M.	FILAIRE Marc	Anatomie – Chirurgie Thoracique et Cardio-Vasculaire
M.	GALLOT Denis	Gynécologie-Obstétrique
M.	GUY Laurent	Urologie
M.	TRAORE Ousmane	Hygiène Hospitalière
M.	ANDRE Marc	Médecine Interne
M.	BONNET Richard	Bactériologie, Virologie
M.	CACHIN Florent	Biophysique et Médecine Nucléaire
M.	COSTES Frédéric	Physiologie
M.	FUTIER Emmanuel	Anesthésiologie-Réanimation
Mme	HENG Anne-Elisabeth	Néphrologie
M.	MOTREFF Pascal	Cardiologie
Mme	PICKERING Gisèle	Pharmacologie Clinique
M.	RABISCHONG Benoît	Gynécologie Obstétrique

**PROFESSEURS DE
2ème CLASSE**

Mme CREVEAUX Isabelle	Biochimie et Biologie Moléculaire
M. FAICT Thierry	Médecine Légale et Droit de la Santé
Mme KANOLD LASTAWIECKA Justyna	Pédiatrie
M. TCHIRKOV Andréi	Cytologie et Histologie
M. CORNELIS François	Génétique
M. DESCAMPS Stéphane	Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
M. POMEL Christophe	Cancérologie – Chirurgie Générale
M. CANAVESE Fédérico	Chirurgie Infantile
M. LESENS Olivier	Maladies Infectieuses et Tropicales
M. AUTHIER Nicolas	Pharmacologie Médicale
M. BROUSSE Georges	Psychiatrie Adultes/Addictologie
M. BUC Emmanuel	Chirurgie Digestive
M. CHABROT Pascal	Radiologie et Imagerie Médicale
M. LAUTRETTE Alexandre	Néphrologie Réanimation Médicale
M. AZARNOUSH Kasra	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire
Mme BRUGNON Florence	Biologie et Médecine du Développement et de la Reproduction
Mme HENQUELL Cécile	Bactériologie Virologie
M. ESCHALIER Romain	Cardiologie
M. MERLIN Etienne	Pédiatrie
Mme TOURNADRE Anne	Rhumatologie
M. DURANDO Xavier	Cancérologie
M. DUTHEIL Frédéric	Médecine et Santé au Travail
Mme FANTINI Maria Livia	Neurologie
M. SAKKA Laurent	Anatomie – Neurochirurgie
M. BOURDEL Nicolas	Gynécologie-Obstétrique
M. GUIEZE Romain	Hématologie
M. POINCLOUX Laurent	Gastroentérologie
M. SOUTEYRAND Géraud	Cardiologie
M. EVRARD Bertrand	Immunologie
M. POIRIER Philippe	Parasitologie et Mycologie

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

M. CLEMENT Gilles	Médecine Générale
Mme MALPUECH-BRUGERE Corinne	Nutrition Humaine
M. VORILHON Philippe	Médecine Générale

PROFESSEURS ASSOCIES DES UNIVERSITES

Mme BOTTET-MAULOUBIER Anne	Médecine Générale
M. CAMBON Benoît	Médecine Générale
M. TANGUY Gilles	Médecine Générale

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

MAITRES DE CONFERENCES HORS CLASSE

Mme CHAMBON Martine	Bactériologie Virologie
Mme BOUTELOUP Corinne	Nutrition

MAITRES DE CONFERENCES DE 1ère CLASSE

M. MORVAN Daniel	Biophysique et Traitement de l'Image
Mlle GOUMY Carole	Cytologie et Histologie, Cytogénétique
Mme FOGLI Anne	Biochimie Biologie Moléculaire
Mlle GOUAS Laetitia	Cytologie et Histologie, Cytogénétique
M. MARCEAU Geoffroy	Biochimie Biologie Moléculaire
Mme MINET-QUINARD Régine	Biochimie Biologie Moléculaire
M. ROBIN Frédéric	Bactériologie
Mlle VERONESE Lauren	Cytologie et Histologie, Cytogénétique
M. DELMAS Julien	Bactériologie
Mlle MIRAND Audrey	Bactériologie Virologie
M. OUCHCHANE Lemlih	Biostatistiques, Informatique Médicale et Technologies de Communication
M. LIBERT Frédéric	Pharmacologie Médicale
Mlle COSTE Karen	Pédiatrie
Mlle AUMERAN Claire	Hygiène Hospitalière
Mme CASSAGNES Lucie	Radiologie et Imagerie Médicale
M. LEBRETON Aurélien	Hématologie
M. BUISSON Anthony	Gastroentérologie

MAITRES DE CONFERENCES DE 2ème CLASSE

Mme PONS Hanaë	Biologie et Médecine du Développement et de la Reproduction
M. JABAUDON-GANDET Matthieu	Anesthésiologie – Réanimation Chirurgicale
M. BOUVIER Damien	Biochimie et Biologie Moléculaire
M. COLL Guillaume	Neurochirurgie
Mme SARRET Catherine	Pédiatrie
M. MAQDASY Salwan	Endocrinologie, Diabète et Maladies Métaboliques
Mme NOURRISSON Céline	Parasitologie - Mycologie

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

Mme VAURS-BARRIERE Catherine	Biochimie Biologie Moléculaire
M. BAILLY Jean-Luc	Bactériologie Virologie
Mlle AUBEL Corinne	Oncologie Moléculaire
M. BLANCHON Loïc	Biochimie Biologie Moléculaire
Mlle GUILLET Christelle	Nutrition Humaine
M. BIDET Yannick	Oncogénétique
M. MARCHAND Fabien	Pharmacologie Médicale
M. DALMASSO Guillaume	Bactériologie
M. SOLER Cédric	Biochimie Biologie Moléculaire
M. GIRAUDET Fabrice	Biophysique et Traitement de
l'Image Mme VAILLANT-ROUSSEL Hélène	Médecine Générale
Mme LAPORTE Catherine	Médecine Générale
M. LOLIGNIER Stéphane	Neurosciences – Neuropharmacologie
Mme MARTEIL Gaëlle	Biologie de la Reproduction
M. PINEL Alexandre	Nutrition Humaine
M. PIZON Frank	Santé Publique

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DES UNIVERSITES

M. BERNARD Pierre	Médecine Générale
Mme ESCHALIER Bénédicte	Médecine Générale
Mme RICHARD Amélie	Médecine Générale
M. TESSIERES Frédéric	Médecine Générale

DEDICACES

A Monsieur Le Professeur SCHMIDT Jeannot,

Qui me fait l'honneur de présider ce jury.

Veillez trouver ici l'expression de ma profonde et respectueuse reconnaissance pour m'avoir permis de réaliser ce travail.

A Monsieur Le Professeur DUBRAY Claude

Vous me faites l'honneur de juger ce travail, veuillez trouver ici l'expression de mes sincères remerciements et de mon profond respect.

A Monsieur Le Professeur GERBAUD Laurent

Vous me faites l'honneur de juger ce travail, veuillez trouver ici l'expression de mes sincères remerciements et de mon profond respect.

A Monsieur Le Docteur PERRIER Christophe,

Pour avoir accepté de diriger ce travail.

Je te remercie de m'avoir transmis cette passion pour l'échographie et d'avoir accepté de me guider dans la réalisation de ce travail. Je te remercie pour ton précieux soutien au cours de cette expérience.

A Monsieur Le Docteur MOUSTAFA Farès

Pour l'aide précieuse lors de la réalisation de la partie statistique de ce travail. Tes explications et ton soutien ont été une véritable aide pour moi.

Plus personnellement,

A mes parents et à l'ensemble de ma grande famille sans qui je n'aurais pas pu accomplir le parcours qui est derrière moi aujourd'hui. Merci pour tout ce que l'on a vécu ensemble, c'est quoi qu'il arrive une source d'apprentissage.

A mes amis, à ceux de l'enfance, du collège-lycée, du Roux. Les nîmois, aurillacois, clermontois et montluçonnais. Merci pour votre soutien et les rires incessants en votre

compagnie.

Aux médecins et soignants rencontrés tout au long de mes stages qui m'ont fait confiance et ont permis de construire le médecin que je serais demain.

A tous les patients qui m'ont fait confiance et m'ont livré un peu de leur vie pendant ces années d'études.

A monsieur Chanudet pour avoir partagé l'envie de vivre et le soleil en espérant qu'il vous a suivi jusqu'au bout.

A Maminette, Kiki et Riri.

A JD pour le bonheur, les rires, le soutien indéfectible et l'amour au quotidien.

Table des matières

Liste des tableaux et figures :.....	10
Liste des abréviations :.....	11
Introduction.....	12
Matériels et méthodes.....	14
1/ Type d'étude :	14
2/ Nature et déroulement de l'étude :.....	14
3/ Objectifs principal et secondaire :	14
4/ Population étudiée :.....	14
5/ Réalisation du questionnaire :	15
6/ Traitement des données et analyse statistique :	16
Résultats.....	17
Discussion	31
Conclusion.....	42
Bibliographie :	44
Annexes :.....	50
Annexe 1 : Questionnaire de l'étude.....	50
Annexe 2 : Tableau VII : Comparaison des performances en échographie de niveau 1 des urgentistes formés (DU/DIU/formation courte) et non formés (n=98).....	56
Annexe 3 : Tableau VIII : Comparaison des performances en échographie de niveau 2 des urgentistes formés (DU/DIU/formation courtes) et non formés (n=98).....	57

Liste des tableaux et figures :

Tableau I : Caractéristiques sociodémographiques de la population (n=98)

Tableau II : Caractéristiques de la pratique de l'échographie dans la population (n=98)

Tableau III : Evaluation des pratiques en échographie ; Pratique des compétences de niveau 1 du référentiel (n=98)

Tableau IV : Evaluation des pratiques en échographie ; Pratique des compétences de niveau 2 du référentiel (n=98)

Tableau V : Comparaison des performances en échographie de niveau 1 des praticiens ayant une formation universitaire de type DU/DIU et ceux n'en ayant pas. (n=98)

Tableau VI : Comparaison des performances en échographie de niveau 2 des praticiens ayant une formation universitaire de type DU/DIU et ceux n'en ayant pas. (n=98)

Tableau VII : Comparaison des performances en échographie de niveau 1 des urgentistes formés (DU/DIU/formation courte) et non formés (n=98).

Tableau VIII : Comparaison des performances en échographie de niveau 2 des urgentistes formés (DU/DIU/formation courte) et non formés (n=98).

Liste des abréviations :

ACEP : American College of Emergency Physicians

CAMU : Capacité de Médecine d'Urgence

CH : Centre Hospitalier

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

DESC MU : Diplôme d'Etudes Spécialisées Complémentaires de Médecine d'Urgence

DESC MU 1: Diplôme d'Etudes Spécialisées Complémentaires de Médecine d'Urgence première année

DES MU : Diplôme d'Etudes Spécialisées de Médecine d'Urgence

DIU : Diplôme Interuniversitaire

DU : Diplôme Universitaire

ECAU : Echographie Clinique Appliquée à l'Urgence

EFAST : Extended Focused Assessment with Sonography for Trauma

FAST : Focused Assessment with Sonography for Trauma

FEVG : Fraction d'Ejection du Ventricule Gauche

HS : Hors sujet

ITV : Intervalle Temps-Vitesse

PH : Praticien Hospitalier

PREP : Programme Rapide d'Echographie du Polytraumatisé

RAMU : Réseau Auvergnat de Médecine d'Urgence

RENAU : Réseau Nord Alpin des Urgences

REULIAN : Réseau Urgence Ligérien Ardèche Nord

SFMU : Société Française de Médecine d'Urgence

SMUR : Service Mobile d'Urgence et de Réanimation

UMH : Unité Mobile Hospitalière

WINFOCUS : World Interactive Network Focused on Critical Ultrasound

Introduction

L'échographie est un outil d'imagerie de plus en plus utilisé en médecine d'urgence. D'abord pratiqué par les gynéco-obstétriciens puis par les radiologues, le transfert de compétence s'est progressivement fait aux médecins cliniciens non-radiologues (1). Ainsi les urgentistes ont pu s'emparer de cette nouvelle technique d'aide au diagnostic, les premières utilisations étant décrites dans les années 1980-90 (2,3). L'échographie clinique est un outil diagnostique, rapide, reproductible, non invasif et peu coûteux dont l'intérêt scientifique a été prouvé dans de multiples articles et travaux de thèses ces dernières années (2–6). Sa place dans l'arsenal diagnostique et thérapeutique de l'urgentiste est de fait de plus en plus grande que ce soit en intra ou en extrahospitalier (7–9). Ainsi depuis 2001, aux Etats-Unis, la formation à l'échographie est intégrée dans le cursus des étudiants en médecine d'urgence et des recommandations quant à sa pratique ont été émises par l'American College of Emergency Physicians (ACEP), les dernières datant de 2016 (10). En France, il aura fallu attendre 2016 pour que la Société Française de Médecine d'Urgence (SFMU) émette ses propres recommandations formulées d'experts concernant les compétences de l'urgentiste en matière d'échographie clinique appliquée à l'urgence (11).

Concernant l'apprentissage de cette récente technique, les études montrent une grande disparité des niveaux de formations. (12) Initialement l'échographie ne faisant pas partie des programmes d'apprentissage des diplômes de DESC MU ou de la CAMU, la récente dénomination de la médecine d'urgence en tant que spécialité à part entière (DES MU) permettra d'uniformiser la formation des futurs urgentistes.

Bien que l'utilité de l'échographie clinique en médecine d'urgence ne soit plus à démontrer, les critères d'habilitation de l'urgentiste à réaliser cet examen manquent de références bibliographiques. En effet, selon les études, le nombre d'examens minimum à réaliser pour être habilité à l'échographie clinique d'urgence varie de 10 à 500. (13,14) Les recommandations canadiennes sur le sujet datant de 2014, préconisent un nombre minimum d'examens différents selon les applications échographiques effectuées. Par exemple, un minimum de 25 examens est décrit pour repérer un anévrisme abdominal, une

dilatation des voies urinaires ou un thrombus veineux des membres inférieurs. (15) En France, la SFMU dans ses recommandations de 2016, confirme l'absence de consensus sur le sujet et indique un nombre d'examens entre 25 et 50 par application, en accord avec les différentes publications en la matière. (11)

A notre connaissance, aucune étude n'a montré de consensus concernant le nombre d'examens nécessaires pour une évaluation pédagogique de la qualité d'une échographie réalisée par un médecin urgentiste. A travers un état des lieux de la pratique de l'échographie en région Auvergne-Rhône-Alpes, nous avons voulu évaluer la performance d'un médecin urgentiste à réaliser une échographie en termes de nombre d'examens minimum à effectuer selon les champs d'applications du référentiel de la SFMU.

Matériels et méthodes

1/ Type d'étude :

Il s'agit d'une étude observationnelle descriptive, rétrospective, multicentrique et déclarative concernant la pratique de l'échographie au sein des services d'urgence de la région Auvergne-Rhône-Alpes.

2/ Nature et déroulement de l'étude :

Les données ont été recueillies à partir d'un questionnaire anonymisé dont le lien a été envoyé par courriel à tous les urgentistes (sénior et internes en DESC MU) de la région Auvergne-Rhône-Alpes. Le questionnaire a été réalisé à l'aide du logiciel Google Forms® (Google, Californie, Etats Unis). Les premiers envois ont été effectués le 17 mai 2019. Les réponses ont été enregistrées sur une période de trois mois, du 17 mai au 17 août 2019. Trois relances de courriel ont été effectuées durant cette période.

3/ Objectifs principal et secondaire :

L'objectif principal de l'étude était l'évaluation de la performance échographique d'un médecin urgentiste, novice (interne) ou sénior, en termes de nombre d'exams minimum à réaliser pour se sentir à l'aise dans la genèse du diagnostic recherché. L'impact de la séniorisation sur le nombre d'exams réalisés pour les applications cardiaque et pulmonaire était également étudié.

Les objectifs secondaires étaient :

- Evaluation descriptive des pratiques de l'échographie aux urgences en région Auvergne-Rhône-Alpes avec extraction, au sein de la région, des données portant sur les départements auvergnats (Allier, Cantal, Puy de Dôme).
- Comparaison de l'impact du niveau de formation sur le nombre minimum d'exams d'échographie à réaliser pour poser un diagnostic.

4/ Population étudiée :

Ont été inclus dans l'étude tous les médecins urgentistes sénior et assistants de la région Auvergne-Rhône-Alpes ainsi que les internes de médecine générale faisant partie de

la promotion de DESC MU 1.

Les médecins urgentistes ont été contactés via les listes de mail des différents hôpitaux de la région et des réseaux REULIAN, RAMU et RENAU.

5/ Réalisation du questionnaire :

Le questionnaire était constitué de 37 questions ouvertes et fermées. (Annexe 1) Nous répertoriions d'abord les caractéristiques socio-démographiques (âge, sexe, département d'exercice) ainsi que les modalités d'exercice de chaque interne et praticien interrogés (établissement de pratique majoritaire, temps de carrière écoulé, activité mixte, intra ou extra hospitalière). Lorsque deux départements de pratique étaient recensés, nous considérons uniquement celui doté d'un CHU, estimant que la pratique de l'échographie était plus réalisée dans ces établissements.(16)

Les protagonistes étaient interrogés sur leur pratique de l'échographie, leur niveau de formation en la matière et la dotation de leur structure en échographes, que ce soit en intra ou en extrahospitalier. Concernant les niveaux de formation, une fois les réponses récupérées et afin de simplifier l'interprétation des données, les catégories ont été réorganisées en « pas de formation spécifique », « compagnonnage » correspondant aux réponses de type « formation en stage ou dans le cadre du DESC », « DU/DIU » et « formations courtes » correspondant aux formations par exemple PREP et WINFOCUS. Lorsque les participants signalaient plusieurs types de formation correspondant aux différentes catégories précédemment décrites, nous retenions uniquement celle considérée comme la plus complète. Les types d'échographes utilisés étaient recensés selon trois catégories. Les personnes déclarant avoir plusieurs types d'échographes à disposition se sont vu attribuer la catégorie « mixte » pour faciliter l'interprétation. La mise à disposition d'échographes ultra-portables n'étant jamais retrouvée seule, toutes les réponses les concernant étaient répertoriées dans la catégorie « mixte ».

Les questions portaient ensuite sur la pratique de l'échographie en elle-même et nous interrogeons notamment les répondants au sujet du nombre d'exams d'échographie nécessaire pour se sentir à l'aise dans la genèse d'un diagnostic posé dans le cadre de l'urgence. Nous interrogeons également les médecins sur l'apport de la séniorisation dans les cas d'une échographie cardiaque et pulmonaire. Le critère séniorisation, initialement étendu

à chaque question portant sur les différentes applications échographiques, a ensuite été réduit aux applications cardiaques et pulmonaires pour éviter un questionnaire trop long. Les champs d'application de l'échographie étudiés par le questionnaire étaient en accord avec les recommandations concernant les niveaux de compétences en échographie clinique en médecine d'urgence émises par la SFMU. (11) Nous en avons sélectionné quatre faisant partie du niveau 1 de compétence (échographie pulmonaire, échographie rénale, échographie quatre points et FAST échographie) et deux faisant partie du niveau 2 de compétences (échographie cardiaque avec mesure des pressions ventriculaires, FEVG et ITV sous aortique ainsi que les dopplers transcrâniens). Cette sélection a été opérée en fonction des examens les plus fréquemment réalisés par les urgentistes retrouvés dans la littérature, hormis pour les dopplers transcrâniens qui sont, selon les écrits, encore assez peu pratiqués par les urgentistes, mais qu'il nous semblait intéressant d'ajouter à cette recherche afin de compléter l'évaluation des pratiques dans ce domaine.

Le nombre d'examens minimum d'échographie était défini arbitrairement en accord avec les éléments trouvés dans la littérature sur le sujet malgré l'absence de consensus. Enfin, les répondants ont été interrogés sur leurs attentes en matière de formation et sur le type de modèle de formation à privilégier.

La question portant sur le désir de formation et les modalités envisagées pour celle-ci, n'a pas été inclus dans l'analyse car les résultats obtenus étant trop hétérogènes, ils étaient de fait inexploitable.

6/ Traitement des données et analyse statistique :

Les réponses au questionnaire ont été renseignées dans un fichier Microsoft Excel® (Microsoft, Albuquerque, Etats-Unis, 2016).

Les données qualitatives étaient présentées sous forme d'effectifs (n) et de pourcentage (%).

Les données quantitatives étaient exprimées par leur moyenne et écart type.

Les analyses secondaires ont été effectuées à l'aide d'un test du Chi2 pour les variables qualitatives. Les variables ayant une valeur de p inférieure à 5% ($p < 0,05$) étaient considérées comme significatives pour l'impact d'une formation universitaire sur le nombre d'examens d'échographie réalisés.

Résultats

Sur la période d'étude, 426 questionnaires ont été envoyés à l'ensemble des urgentistes et internes en DESC MU de la région. Parmi eux, 98 ont répondu, soit un taux de réponse de 23%.

Caractéristiques de la population :

Le tableau I présente les caractéristiques de la population. Les personnes de moins de quarante ans représentaient les trois quarts de l'échantillon d'étude (83/98 ; 84,7%). Les temps de carrière déclarés allaient de fait dans le même sens avec 82 personnes (83,7%) qui travaillaient depuis moins de 10 ans. En Auvergne (Allier, Cantal, Puy-De-Dôme), en revanche, on remarquait une population d'étude plus âgée avec seulement 13 personnes de moins de 30 ans soit deux fois moins que chez les non auvergnats (respectivement 37,1% vs 71,4%, $p=0,001$). Parmi les trente-cinq auvergnats, vingt (57,1%) déclaraient travailler majoritairement au CHU. La région la plus représentée était la région Rhône avec quarante-et-un participants (41,8%), regroupant les départements de l'Ain, de la Drôme, de la Loire et du Rhône.

Tableau I : Caractéristiques sociodémographiques de la population (n=98).

Caractéristiques étudiées		n(%)
Genre	Femme	44(44,9)
	Homme	54(55,1)
Tranche d'âge	< 30ans	58(59,2)
	30-40ans	25(25,5)
	41-50 ans	12(12,2)
	51-60 ans	3(3,1)
	> 60ans	0(0)
Département d'exercice	01-Ain	1(1)
	03-Allier	7(7,1)
	15-Cantal	8(8,2)
	26-Drôme	4(4,1)
	38-Isère	11(11,2)
	42-Loire	14(14,3)
	63-Puy de Dôme	20(20,4)
	69-Rhône	22(22,4)
	74-Haute-Savoie	4(4,1)
	Hors région	4(4,1)
	HS	3(3,1)
Etablissements de pratique	CHU	63(64,3)
	CH périphérique	32(32,7)
	Autres (Etablissement privé/libéral)	3(3,1)
Travail majoritairement en	Intra-hospitalier	54(55,1)
	Extrahospitalier	2(2)
	Les deux	42(42,9)
Temps de carrière	<10 ans	82(83,7)
	10-20ans	10(10,2)
	20-30 ans	6(6,1)
	> 30 ans	0(0)

HS : Hors sujet ; CHU : Centre Hospitalier Universitaire ; CH : Centre Hospitalier

Les modalités de pratique de l'échographie sont décrites dans le tableau II. Quarante-vingt-onze personnes interrogées (93%) déclaraient utiliser l'échographie dans la pratique courante de la médecine d'urgence. Sept praticiens sur les quatre-vingt-dix-huit répondants, dont un auvergnat, soit 7%, déclaraient ne pas faire d'échographie. Concernant la formation, la moitié des répondants, soit cinquante personnes, signalait n'avoir bénéficié d'aucune formation particulière (51%). Tandis que vingt-cinq personnes (25,5%) étaient détentrices d'un diplôme universitaire. En Auvergne, sur les trente-cinq répondants, quatorze n'avait pas

de formation (40%), douze possédait un DU (34,3%) et sept avait fait une formation courte (20%).

En moyenne, la dotation en échographe intra-hospitalier sur toute la région était de 1,31+/-0,66 échographe par centre et de 0,80+/-0,81 échographe utilisés en préhospitalier. Dix-sept praticiens (17,3%), parmi ceux ayant répondu à la disponibilité d'un échographe en préhospitalier, déclaraient ne pas en bénéficier. Douze personnes (12,2%) parmi ces derniers venaient de la région « Rhône ».

Tableau II : Caractéristiques des pratiques de l'échographie dans la population (n=98).

Caractéristiques	n(%)
Utilisation de l'échographie par les urgentistes	
Oui	91(93)
Non	7(7)
Niveau de formation en échographie	
DU/DIU	25(25,5)
Formations courtes	9(9,2)
Compagnonnage	7(7,1)
Pas de formation	50(51)
Sans réponse	7(7,1)
Nombre d'échographes disponibles en intra hospitalier	
1	61(62,2)
2	30(30,6)
> 2	2(2)
Sans réponse	5(5,1)
Nombre d'échographes disponibles en extrahospitalier	
0	17(17,3)
1	53(54,1)
2	6(6,1)
> 2	4(4,1)
Sans réponse	18(18,4)
Type d'échographes à disposition	
Echographe fixe	7(7,1)
Echographe portable	29(29,6)
Mixte	57(58,2)
Sans réponse	5(5,1)

DU/DIU : Diplôme universitaire et diplôme inter-universitaire.

Evaluation descriptive des critères étudiés pour l'objectif principal :

Les tableaux III et IV traitent de l'évaluation de la pratique de l'échographie par les urgentistes sur leur performance dans le domaine, en termes de nombre d'examens nécessaires pour se sentir à l'aise dans la réalisation des différentes applications. Selon nos résultats, la FAST écho (Focused Assessment with Sonography for Trauma) était décrite comme la plus pratiquée (86/98 ; 87,7%). De manière plus homogène, les applications cardiaque (63/98 ; 64,3%), pulmonaire (62/98 ; 63,3%), rénale (59/98 ; 60,2%) et vasculaire (échographie quatre points) (57/98 ; 58,2%) étaient pratiquées par plus de la moitié des répondants. Les dopplers transcrâniens, quant à eux, étaient pratiqués par un tiers de la population de l'étude soit 30 personnes (30,6%).

- A propos des applications pulmonaires (tableau III) :

Concernant la recherche du pneumothorax, 51 répondants sur les 62 (82,2%) pratiquant l'application déclaraient avoir besoin de moins de 20 examens pour se sentir performants dans la genèse de ce diagnostic. La séniorisation semblait abaisser cette tendance avec en majorité une déclaration de moins de 10 examens nécessaires au diagnostic d'un pneumothorax (30 répondants (48,4%) avaient besoin de moins de 5 examens et 18 (29%) entre 5 et 10 examens).

Pour l'épanchement pulmonaire liquidien, la population interrogée déclarait, en majorité (29 personnes soit 46,8%), avoir besoin de moins de 5 examens d'échographie pour se sentir à l'aise. Vingt-deux médecins (35,5%) estimaient, quant à eux, que 5 à 10 examens étaient suffisants pour se sentir à l'aise dans la genèse du diagnostic. L'évaluation de la séniorisation dans cette application confirmait la tendance avec quarante-cinq personnes (72,6%) qui déclaraient avoir besoin de moins de 5 examens pour faire le diagnostic.

A propos de la condensation pulmonaire, un tiers, soit la plus grande proportion des médecins interrogés (20 personnes, soit 32,2%), optait pour un nombre d'examens nécessaires compris entre 5 et 10. Selon les répondants, la séniorisation permettait de faire diminuer ce seuil en dessous des 10 examens nécessaires : 42 personnes, soit 67,7%, déclaraient avoir besoin de moins de 10 examens.

- A propos des applications cardiaques (tableau IV) :

Concernant le calcul du rapport E/A pour la mesure des pressions de remplissage du ventricule gauche, la plupart des répondants estimait avoir besoin de 10 à 20 examens pour se sentir à l'aise. Cependant, 24 personnes sur les 63 (38,1%) signalaient ne se sentir à l'aise qu'à partir de 20 examens et plus, dont dix d'entre elles (15,9%) à plus de 30 examens. La séniorisation permettait d'abaisser le seuil sous les 20 examens nécessaires à la réalisation de la mesure : 26 urgentistes sur les 63 (41,3%) déclaraient avoir besoin de 5 à 10 examens seniorisés pour faire leur calcul, tandis que 20 (31,7%) autres avaient plutôt besoin de 10 à 20 examens.

Au sujet de l'évaluation du rapport E/E', vingt urgentistes (31,7%) parmi ceux ayant signalé pratiquer l'examen déclaraient avoir besoin de 10 à 20 examens pour se sentir performants. On notait 10 personnes parmi les 63, soit 15,9%, signalant avoir besoin de plus de 30 examens pour se sentir à l'aise. La séniorisation de cette application permettait d'abaisser le seuil sous les 20 examens, avec une majorité ayant besoin de 5 à 10 examens (42,9% vs 27% pour 5 à 10 examens non seniorisés).

A propos de l'intervalle temps-vitesse (ITV) sous aortique, 20 médecins sur les 63 (31,7%) déclaraient avoir besoin de 5 à 10 examens pour réaliser une mesure d'ITV sous aortique correcte. La séniorisation de la mesure de l'ITV sous aortique ne permettait pas d'abaisser ce seuil puisque, dans la catégorie 10 à 20 examens, 13 médecins réalisaient la mesure seuls, alors que 21 avaient besoin du même nombre d'examens seniorisés pour se sentir performants.

A propos de la mesure de la fraction d'éjection du ventricule gauche (FEVG), les résultats étaient plus homogènes, avec un quart des répondants sur les 63 dans chaque catégorie, déclarant avoir besoin de 5 à plus de 30 examens pour se sentir à l'aise dans la mesure de la FEVG. On remarquait seulement deux personnes (3,2%) ayant notifié avoir besoin de moins de 5 examens pour effectuer la mesure. Selon nos résultats, la séniorisation de la mesure de la FEVG ne modifiait pas le nombre d'examens nécessaires aux 63 déclarants pour pratiquer la mesure. Quatorze personnes (22,2%) déclaraient avoir besoin de plus de 30 examens, seniorisés ou non, pour se sentir à l'aise dans la réalisation de la mesure d'une FEVG.

- A propos des autres applications étudiées :

De manière semblable à la recherche de la condensation pulmonaire, la recherche d'une dilatation pyélocalicielle (tableau III) semblait envisagée par les répondants dans un intervalle de 5 à 30 examens. Dix-huit (30,5%) d'entre eux déclaraient avoir besoin de 5 à 10 examens pour se sentir à l'aise.

Concernant l'échographie quatre points (tableau III), les déclarants étaient 23 (40,3%) à avoir besoin de 5 à 10 examens pour se sentir à l'aise. Onze personnes (19,3%) estimaient que moins de 5 examens étaient suffisants pour se sentir performants.

A propos de la FAST écho (tableau III), la tendance semblait aller dans le même sens avec plus de la moitié des répondants, parmi les 86 pratiquant la FAST (61 personnes soit 70,9%) qui estimaient que 5 à 20 examens étaient suffisants pour la recherche d'un épanchement intra-abdominal. Parmi ceux-ci, 35 personnes (40,7%) déclaraient avoir besoin de 5 à 10 examens pour se sentir performants.

Concernant la réalisation des dopplers transcrâniens (tableau IV), la moitié des déclarants soit 16 sur 30 (53,3%), estimait avoir besoin de 10 à 20 examens pour se sentir à l'aise dans la mesure. Seulement cinq personnes sur trente (16,7%) déclaraient avoir besoin de 5 à 10 examens.

Tableau III : Evaluation des pratiques en échographie
(n=98).

Pratique des compétences de niveau 1 du référentiel		n(%)
Pratique de l'échographie pulmonaire		
	Oui	62(63,3)
	Non	29(29,6)
	Ne pratique pas l'ECAU	7(7,1)
Nombre d'examens seul pour se sentir à l'aise dans le diagnostic d'un pneumothorax (n=62)		
	< 5 examens	8(12,9)
	Entre 5 et 10 examens	24(38,7)
	Entre 10 et 20 examens	19(30,6)
	Entre 20 et 30 examens	4(6,4)
	> 30 examens	5(8,1)
	Sans réponse	2(3,2)
Nombre d'examens seniorisés pour diagnostiquer un pneumothorax (n=62)		
	< 5 examens	30(48,4)
	Entre 5 et 10 examens	18(29)
	Entre 10 et 20 examens	7(11,3)
	Entre 20 et 30 examens	2(3,2)
	> 30 examens	2(3,2)
	Sans réponse	3(4,8)
Nombre d'examens seul pour se sentir à l'aise dans le diagnostic d'un épanchement pleural liquidien (n=62)		
	< 5 examens	29(46,8)
	Entre 5 et 10 examens	22(35,5)
	Entre 10 et 20 examens	8(12,9)
	Entre 20 et 30 examens	2(3,2)
	> 30 examens	0(0)
	Sans réponse	1(1,6)
Nombre d'examens seniorisés pour diagnostiquer un épanchement pleural liquidien (n=62)		
	< 5 examens	45(72,6)
	Entre 5 et 10 examens	12(19,3)
	Entre 10 et 20 examens	3(4,8)
	Entre 20 et 30 examens	1(1,6)
	> 30 examens	0(0)
	Sans réponse	1(1,6)
Nombre d'examens seul pour se sentir à l'aise dans la recherche d'une condensation pulmonaire (n=62)		
	< 5 examens	9(14,5)
	Entre 5 et 10 examens	20(32,2)
	Entre 10 et 20 examens	11(17,7)
	Entre 20 et 30 examens	16(25,8)
	> 30 examens	2(3,2)
	Sans réponse	4(6,4)
Nombre d'examens seniorisés pour diagnostiquer une condensation pulmonaire (n=62)		
	< 5 examens	18(29)
	Entre 5 et 10 examens	24(38,7)
	Entre 10 et 20 examens	4(6,4)
	Entre 20 et 30 examens	9(14,5)
	> 30 examens	5(8,1)
	Sans réponse	2(3,2)
Pratique de l'échographie rénale		
	Oui	59(60,2)
	Non	32(32,6)
	Ne pratique pas l'ECAU	7(7,1)
Nombre d'examens seul pour se sentir à l'aise dans la recherche d'une dilatation pyélocalicielle (n=59)		
	< 5 examens	7(11,9)
	Entre 5 et 10 examens	18(30,5)
	Entre 10 et 20 examens	15(25,4)
	Entre 20 et 30 examens	13(22)
	> 30 examens	5(8,5)
	Sans réponse	1(1,7)
Pratique de l'échographie 4 points		

	Oui	57(58,2)
	Non	34(34,7)
	Ne pratique pas l'ECAU	7(7,1)
Nombre d'examens seul pour se sentir à l'aise dans la recherche d'une thrombose veineuse profonde (n=57)		
	< 5 examens	11(19,3)
	Entre 5 et 10 examens	23(40,3)
	Entre 10 et 20 examens	14(24,6)
	Entre 20 et 30 examens	7(12,3)
	> 30 examens	1(1,7)
	Sans réponse	1(1,7)
Pratique de la FAST écho		
	Oui	86(87,7)
	Non	5(5,1)
	Ne pratique pas l'ECAU	7(7,1)
Nombre d'examens seul pour se sentir à l'aise dans la réalisation d'une FAST écho (n=86)		
	< 5 examens	6(7)
	Entre 5 et 10 examens	35(40,7)
	Entre 10 et 20 examens	26(30,2)
	Entre 20 et 30 examens	15(17,4)
	> 30 examens	4(4,6)
	Sans réponse	0(0)

ECAU : Echographie clinique appliquée à l'urgence ; FAST : Focused assessment with sonography for trauma.

Tableau IV : Evaluation des pratiques en échographie (n=98).

Pratique des compétences de niveau 2 du référentiel		n(%)
Pratique de l'échographie cardiaque :		
	Oui	63(64,3)
	Non	28(28,6)
	Ne pratique pas l'ECAU	7(7,1)
Nombre d'examens seul pour se sentir à l'aise dans la mesure d'un rapport E/A (n=63)		
	< 5 examens	2(3,2)
	Entre 5 et 10 examens	16(25,4)
	Entre 10 et 20 examens	21(33,3)
	Entre 20 et 30 examens	14(22,2)
	> 30 examens	10(15,9)
	Sans réponse	0(0)
Nombre d'examens seniorisés pour se sentir à l'aise dans la mesure d'un rapport E/A (n=63)		
	< 5 examens	6(9,5)
	Entre 5 et 10 examens	26(41,3)
	Entre 10 et 20 examens	20(31,7)
	Entre 20 et 30 examens	5(7,9)
	> 30 examens	6(9,5)
	Sans réponse	0(0)
Nombre d'examens seul pour se sentir à l'aise dans la mesure d'un E/E'(n=63)		
	< 5 examens	2(3,2)
	Entre 5 et 10 examens	17(27)
	Entre 10 et 20 examens	20(31,7)
	Entre 20 et 30 examens	12(19)
	> 30 examens	10(15,9)
	Sans réponse	2(3,2)
Nombre d'examens seniorisés pour se sentir à l'aise dans la mesure d'un E/E' (n=63)		
	< 5 examens	4(6,3)
	Entre 5 et 10 examens	27(42,9)
	Entre 10 et 20 examens	19(30,2)
	Entre 20 et 30 examens	5(7,9)
	> 30 examens	5(7,9)
	Sans réponse	3(4,8)

Nombre d'examens seul pour se sentir à l'aise dans la mesure d'un ITV sous aortique (n=63)		
	< 5 examens	4(6,3)
	Entre 5 et 10 examens	20(31,7)
	Entre 10 et 20 examens	13(20,6)
	Entre 20 et 30 examens	12(19)
	> 30 examens	8(12,7)
	Sans réponse	6(9,5)
Nombre d'examens seniorisés pour se sentir à l'aise dans la mesure d'un ITV sous aortique (n=63)		
	< 5 examens	13(20,6)
	Entre 5 et 10 examens	13(20,6)
	Entre 10 et 20 examens	21(33,3)
	Entre 20 et 30 examens	6(9,5)
	> 30 examens	6(9,5)
	Sans réponse	4(6,3)
Nombre d'examens seul pour se sentir à l'aise dans la mesure d'une FEVG (n=63)		
	< 5 examens	2(3,2)
	Entre 5 et 10 examens	14(22,2)
	Entre 10 et 20 examens	15(23,8)
	Entre 20 et 30 examens	15(23,8)
	> 30 examens	14(22,2)
	Sans réponse	3(4,8)
Nombre d'examens seniorisés pour se sentir à l'aise dans la mesure d'une FEVG (n=63)		
	< 5 examens	6(9,5)
	Entre 5 et 10 examens	15(23,8)
	Entre 10 et 20 examens	16(25,4)
	Entre 20 et 30 examens	8(12,7)
	> 30 examens	14(22,2)
	Sans réponse	4(6,3)
Pratique des dopplers transcrâniens		
	Oui	30(30,6)
	Non	61(62,2)
	Ne pratique pas l'ECAU	7(7,1)
Nombre d'examens seul pour se sentir à l'aise dans la mesure des dopplers de l'artère cérébrale moyenne (n=30)		
	< 5 examens	0(0)
	Entre 5 et 10 examens	5(16,7)
	Entre 10 et 20 examens	16(53,3)
	Entre 20 et 30 examens	7(23,3)
	> 30 examens	2(6,7)
	Sans réponse	0

ECAU : Echographie clinique appliquée à l'urgence ; ITV : Intervalle temps-vitesse ; FEVG : Fraction d'éjection du ventricule gauche.

Analyse de l'impact de la formation universitaire sur le nombre d'examens échographiques minimum à réaliser pour se sentir performant dans la genèse d'un diagnostic :

Les tableaux V et VI présentent les comparaisons de données entre les praticiens possédant un diplôme universitaire et les autres. Le groupe formation universitaire comportait 25 praticiens (25,5%) tandis que les praticiens ne possédant pas de diplômes étaient 73 (74,5%). L'étude de l'apport d'une formation universitaire montre une amélioration de la performance dans certaines applications chez les urgentistes possédant un DU.

Le tableau V expose les résultats concernant les applications du niveau 1 de compétence. Les urgentistes ayant un diplôme universitaire ont besoin de moins d'examens pour se sentir performants dans la réalisation d'une échographie rénale. En plus grand nombre, ils sont 36% contre 12,3% à avoir besoin de seulement 5 à 10 examens pour se sentir performant ($p=0,001$). La tendance est la même pour l'échographie quatre points. Les médecins avec une formation universitaire sont plus performants que ceux n'en ayant pas (respectivement pour 5 à 10 examens 40% vs 17,8%, $p<0,001$). Concernant la FAST écho, on remarque seulement une catégorie d'examens pour laquelle les médecins possédant un DU sont plus performants. Nous n'avons pas retrouvé de différence significative entre les deux groupes pour ce qui est des applications pulmonaires.

Tableau V : Comparaison des performances en échographie de niveau 1 des praticiens ayant une formation universitaire de type DU/DIU et ceux n'en ayant pas (n=98).

Type et nombre d'examens d'échographie pratiqués	Formation universitaire (DU), n(%), n=25	Pas de formation universitaire, n(%), n=73	p value
Echographie pulmonaire			
Recherche d'un pneumothorax			
< 5 examens	3(12)	5(6,8)	0,197
Entre 5 et 10 examens	10(40)	14(19,2)	0,075
Entre 10 et 20 examens	4(16)	15(20,5)	0,094
Entre 20 et 30 examens	1(4)	3(4,1)	0,203
> 30 examens	1(4)	4(5,5)	0,176
Sans réponse	6(24)	32(43,8)	.
Recherche d'un épanchement pleural liquidien			
< 5 examens	9(36)	20(27,4)	0,259
Entre 5 et 10 examens	9(36)	13(17,8)	0,109
Entre 10 et 20 examens	1(4)	7(9,6)	0,112
Entre 20 et 30 examens	0(0)	2(2,7)	-
> 30 examens	0(0)	0(0)	-
Sans réponse	6(24)	31(42,5)	.
Recherche d'une condensation pulmonaire			
< 5 examens	3(12)	6(8,2)	0,315
Entre 5 et 10 examens	7(28)	13(17,8)	0,282
Entre 10 et 20 examens	3(12)	8(11)	0,304
Entre 20 et 30 examens	4(16)	12(16,4)	0,259
> 30 examens	1(4)	1(1,4)	0,263
Sans réponse	7(28)	33(45,2)	.
Echographie rénale et des voies urinaires			
< 5 examens	0(0)	7(9,6)	-
Entre 5 et 10 examens	9(36)	9(12,3)	0,001
Entre 10 et 20 examens	7(28)	8(11)	0,002
Entre 20 et 30 examens	5(20)	8(11)	0,003
> 30 examens	1(4)	4(5,5)	0,002
Sans réponse	3(12)	37(50,7)	.
Echographie veineuse quatre points			
< 5 examens	3(12)	8(11)	<0,001
Entre 5 et 10 examens	10(40)	13(17,8)	<0,001
Entre 10 et 20 examens	5(20)	9(12,3)	<0,001
Entre 20 et 30 examens	5(20)	2(2,7)	<0,001
> 30 examens	0(0)	1(1,4)	-
Sans réponse	2(8)	40(54,8)	.
FAST écho			
< 5 examens	3(12)	3(4,1)	0,046
Entre 5 et 10 examens	10(40)	25(34,2)	0,096
Entre 10 et 20 examens	7(28)	19(26)	0,092
Entre 20 et 30 examens	5(20)	10(13,7)	0,088
> 30 examens	0(0)	4(5,5)	-
Sans réponse	0(0)	12(16,4)	.

DU : Diplôme universitaire ; DIU : Diplôme inter-universitaire ; FAST : Focused assessment with sonography for trauma.

Le tableau VI expose les résultats de comparaison entre les deux groupes concernant les applications du deuxième niveau de compétence. A propos des dopplers transcrâniens, une formation universitaire garantit une meilleure performance chez les urgentistes interrogés (pour 10 à 20 examens, 20% vs 15,1%, $p=0,007$). Nous n'avons cependant pas montré de différence significative entre les deux groupes concernant les applications cardiaques.

Tableau VI : Comparaison des performances en échographie de niveau 2 des praticiens ayant une formation universitaire de type DU/DIU et ceux n'en ayant pas (n=98).

Type et nombre d'examens d'échographie pratiqués	Formation universitaire (DU), n(%), n=25	Pas de formation universitaire, n(%), n=73	p value
Echographie cardiaque			
Mesure d'un rapport E/A			
< 5 examens	0(0)	2(2,7)	-
Entre 5 et 10 examens	2(8)	14(19,2)	0,391
Entre 10 et 20 examens	8(32)	13(17,8)	0,263
Entre 20 et 30 examens	2(8)	12(16,4)	0,557
> 30 examens	4(16)	6(8,2)	0,513
Sans réponse	9(36)	26(35,6)	.
Mesure d'un rapport E/E'			
< 5 examens	0(0)	2(2,7)	-
Entre 5 et 10 examens	2(8)	15(20,5)	0,348
Entre 10 et 20 examens	6(24)	14(19,2)	0,767
Entre 20 et 30 examens	3(12)	9(12,3)	0,964
> 30 examens	4(16)	6(8,2)	0,457
Sans réponse	10(40)	27(37)	.
Mesure d'une FEVG			
< 5 examens	0(0)	2(2,7)	-
Entre 5 et 10 examens	3(12)	11(15,1)	0,931
Entre 10 et 20 examens	3(12)	12(16,4)	0,867
Entre 20 et 30 examens	3(12)	12(16,4)	0,867
> 30 examens	6(24)	8(11)	0,214
Sans réponse	10(40)	28(38,4)	.
Mesure d'un ITV sous aortique			
< 5 examens	0(0)	4(5,5)	-
Entre 5 et 10 examens	5(20)	15(20,5)	0,967
Entre 10 et 20 examens	3(12)	10(13,7)	0,959
Entre 20 et 30 examens	2(8)	10(13,7)	0,755
> 30 examens	4(16)	4(5,5)	0,199
Sans réponse	11(44)	30(41,1)	.
Dopplers transcrâniens			
< 5 examens	0(0)	0(0)	-
Entre 5 et 10 examens	3(12)	2(2,7)	0,017
Entre 10 et 20 examens	5(20)	11(15,1)	0,007
Entre 20 et 30 examens	3(12)	4(5,5)	0,027
> 30 examens	2(8)	0(0)	-
Sans réponse	12(48)	56(76,7)	.

DU : Diplôme universitaire ; DIU : Diplôme inter-universitaire ; ITV : Intervalle temps-vitesse ; FEVG : Fraction d'éjection du ventricule gauche.

Analyse de l'impact d'une formation en échographie sur le nombre d'examens minimum à réaliser pour se sentir performant dans la genèse d'un diagnostic : (Tableaux VII et VIII, Annexes 2 et 3)

Dans une analyse complémentaire comparant les médecins formés (DU/DIU/formation courtes) aux médecins non formés (compagnonnage/pas de formation), trente-quatre personnes (34,7%) déclaraient avoir fait une formation en échographie. Chez les moins de 30 ans, les personnes avec une formation étaient 3 fois moins nombreuses que celles avec une absence de formation (respectivement, 23,5% vs. 78,1%, $p < 0,001$). A l'inverse, chez les 30-40, les personnes formées étaient plus fréquentes que les non formées (respectivement, 38,2% vs. 18,8%, $p = 0,035$). Parmi les trente-quatre personnes étant formées, toutes déclaraient utiliser l'échographie.

De la même façon que pour les urgentistes possédant uniquement un DU, avoir une formation (DU ou formation courte) ne diminuait pas le nombre d'examens minimum nécessaire pour les applications cardiaques. A noter, seule la catégorie supérieur à 30 examens pour l'application mesure du rapport E/E' revenait significative. Les urgentistes étaient significativement plus nombreux à avoir besoin de plus de 30 examens pour se sentir performants ($p = 0,023$). (Tableau VIII) Cependant, une formation universitaire ou courte permettait de diminuer le nombre d'examens minimum nécessaire au diagnostic d'un pneumothorax. Chez les personnes formées, la nécessité de réaliser 5 à 10 examens était plus fréquente que chez les non formées (respectivement, 44,1% vs 14,1%, $p = 0,002$), alors que chez les non formées on relevait une nécessité de réaliser 10-20 examens de manière plus fréquente que chez les formées (respectivement, 17,6% vs 20,3%, $p = 0,009$). Il en était de même pour la FAST avec une majorité de répondants formés ayant besoin de 5 à 10 examens pour être performants (47,1% vs 29,7% $p = 0,016$). Pour ce qui est de l'échographie rénale et quatre points, de la même façon que pour les urgentistes ayant uniquement un DU, ceux étant formés étaient plus performants de manière significative. (Tableau VII)

Pour ce qui est de la recherche d'un épanchement pleural, d'une condensation pulmonaire (Tableau VII) ou de la mesure des dopplers transcrâniens (Tableau VIII), nous n'avons pas montré de différence significative entre les deux groupes.

Discussion

Notre étude a permis de montrer que les structures d'urgence de notre région étaient bien dotées en échographes. Des efforts restent cependant à fournir concernant la dotation des centres SMUR qui n'est pas optimale sur l'ensemble de notre territoire. L'échographie est pratiquée de manière importante (93%) par notre échantillon d'étude. En accord avec les données de la littérature, les applications les plus pratiquées sont la recherche d'épanchement intra-abdominaux, ainsi que les explorations hémodynamiques et pulmonaires.

Résultats principaux

Notre étude a un taux de réponse faible (23%), ce qui diminue sa puissance. Cependant ce taux de réponse est concordant avec ceux retrouvés dans des études ayant un design similaire. Nous pouvons supposer que les urgentistes ne réalisant pas d'échographie n'ont que rarement répondu à ce questionnaire. Effectivement, dans notre échantillon seulement sept personnes (7%) déclarent ne pas faire d'échographie aux urgences.

Les répondants étaient partiellement bien répartis selon les régions d'exercice, cependant, pour la région « Alpes », on notait seulement quinze praticiens ayant répondu. De plus, aucun urgentiste des départements Haute-Loire, Ardèche et Savoie n'ont répondu à notre étude. Cela peut représenter un biais de sélection du fait de la sous-estimation du nombre d'urgentistes dans notre région. L'enquête étant réalisée à partir d'un questionnaire électronique, les urgentistes ne pratiquant pas d'échographie seront moins disposés à y répondre. Cela peut représenter un deuxième biais de sélection.

Concernant les caractéristiques de la population, nous n'avons pas interrogé les participants sur leur statut professionnel (interne/assistant/PH). Cependant, nous pouvons estimer que notre échantillon d'étude compte une majorité de jeunes praticiens du fait que plus de la moitié de la population avait moins de 30 ans (59,2%) et que les trois quarts déclaraient un temps de carrière inférieur à 10 ans (82 personnes soit 83,7%). Les jeunes praticiens apparaissent moins formés dans notre étude. En effet, la moitié de la population (58,1%) déclarait n'avoir aucune formation, ou seulement une formation par

compagnonnage. Ce qui est confirmé dans l'analyse comparant les praticiens formés aux non formés. En effet, chez les moins de 30 ans, les personnes avec une formation étaient trois fois moins nombreuses que celles sans formation (respectivement, 23,5% vs. 78,1%, $p < 0,001$). Cependant, concernant le compagnonnage, cette proposition n'apparaissant pas dans le questionnaire initial, il est possible qu'elle ait été sous-estimée par les interrogés, considérant que la proposition « pas de formation » était suffisante. Dans un travail de thèse de 2018 (5) évaluant les facteurs influençant la pratique de l'échographie chez les praticiens détenteurs d'une formation courte ou longue, un questionnaire a été envoyé aux praticiens des listing de WINFOCUS et des DU nationaux : 614 praticiens, urgentistes ou non, ont répondu à l'étude, parmi eux on notait seulement 25 internes. Ceci corrobore le fait que les internes n'ont pas le même accès aux formations que les praticiens thésés. Cela peut s'expliquer par des formations coûteuses, un manque de temps ou tout simplement un manque d'intérêt privilégiant une formation par compagnonnage.

Concernant l'analyse de la pratique de l'échographie par les urgentistes de notre échantillon, nous remarquons que nos résultats sont en accord avec ceux de la littérature. L'application la plus pratiquée est la FAST échographie (87,7%), viennent ensuite les applications cardiaque (64,3%), pulmonaire (63,3%), rénale (60,2%) et vasculaire (58,2%). Ces résultats sont superposables à ceux de l'étude nationale de Bobbia et al. réalisée en 2018. (17) Ils peuvent être expliqués historiquement : en 1997 une conférence de consensus internationale regroupant quatre nations avait déjà statué sur l'intérêt de la réalisation de la FAST chez les patients traumatisés. (18) L'utilité de l'échographie pulmonaire dans la gestion d'un patient polytraumatisé a fait ses preuves pour le diagnostic de pneumothorax. Dans une étude de 2004, la sensibilité de l'échographie pulmonaire dans le cadre d'un protocole EFAST apparaît meilleure qu'une simple radiographie pulmonaire. (19) Plusieurs études de Lichtenstein montrent, d'une part, le bénéfice de la pratique de l'échographie pulmonaire comparativement à la radiographie en complément de l'examen clinique et d'autre part la performance diagnostique de l'échographie comme étant similaire à celle du scanner thoracique notamment pour le diagnostic du pneumothorax. (6,20) Les recommandations internationales de 2012 sur l'échographie pulmonaire confirment les performances similaires de l'échographie et du scanner pour le diagnostic d'un pneumothorax ou d'un épanchement pleural liquidien. (21)

Nos résultats concernant l'échographie quatre points, sont comparables à ceux retrouvés dans l'étude de Bobbia en 2018, où 59% de la population d'étude pratique cette application. (17) L'intérêt d'un tel examen a été démontré à plusieurs reprises. En effet, sa sensibilité et sa spécificité étant supérieures à 95% pour le diagnostic des thrombus des membres inférieurs, l'utilisation d'un tel examen aux urgences ne peut qu'améliorer la précision et la rapidité de prise en charge des patients suspects de thrombose veineuse profonde. (22) D'autant plus que son apprentissage, même sans formation initiale, est aisé. (23) Les dopplers transcrâniens, quant à eux, sont moins pratiqués (30%). Pourtant, leur intérêt dans le monitoring cérébral n'est plus à démontrer. (24) Cependant, le manque de formation des urgentistes en fait un examen peu pratiqué. Ces applications, sont d'ailleurs recommandées par la SFMU dans les niveaux de compétences 1 et 2 publiés en 2016 et 2018. (11,25)

Dans notre étude, la dotation en échographe de la région était satisfaisante et supérieure aux moyennes nationales. En effet, tous les praticiens déclaraient avoir accès à, au moins, un échographe par centre ce qui représentait une moyenne de 1,31+/-0,66 échographes par centre hospitalier. Alors que, dans les recommandations du premier niveau de compétence en échographie, la SFMU précise « Il est recommandé que chaque UMH du SMUR puisse disposer d'un échographe » (11), la dotation des centres SMUR de notre échantillon était moins homogène. Près d'un quart de la population (17,3%) déclarait ne pas avoir accès à un échographe avec en moyenne 0,80 +/-0,81 appareil par centre SMUR. Dans une étude de 2017, trois quarts des services d'urgences (71%) et un tiers des centres SMUR (28%) étaient équipés avec au moins un appareil d'échographie comparativement à la même étude de 2014 où on retrouvait respectivement 52% et 9%. (17,26) Pourtant, l'apport de l'échographie notamment en préhospitalier a été démontré à plusieurs reprises notamment pour le bénéfice de la FAST écho en termes de prise en charge du patient polytraumatisé. (9,14,27) Il reste de nombreux efforts à fournir pour optimiser la promotion de l'utilité de l'échographie dans nos services d'urgence et centre SMUR.

Dans ce travail, nous avons également voulu étudier, grâce à une auto-évaluation de la performance échographique d'un urgentiste, le nombre minimum d'examen nécessaires à effectuer dans chaque application étudiée. En effet, de nombreux auteurs se sont penchés sur le sujet mais aucun consensus ne ressort des travaux effectués. Une étude prospective

dirigée par Cazes et al. évalue, après une formation courte en échographie d'internes en médecine militaire, le nombre d'examens d'échographie nécessaires, pour juger de l'autonomie de l'opérateur sur le terrain et de la fiabilité diagnostique des examens pratiqués. Il en ressort qu'entre 30 et 50 examens semblent nécessaires pour estimer l'interne performant dans son examen pour les applications FAST echo et échographie abdominale. Les zones d'intérêt aorte, plèvre et vessie étaient estimées fiables après 20 examens. (28) Les recommandations françaises et américaines préconisent, cependant sans accord fort, de 25 à 50 examens par application pour être jugé performant dans la réalisation de l'échographie. (11,29) Nos résultats montrent que la plupart des urgentistes interrogés pensent avoir besoin de moins de 20 examens pour se sentir performant pour l'ensemble des applications étudiées. En effet, dans notre étude, à propos du pneumothorax, 51 personnes, soit 82,2%, ont besoin de moins de 20 examens pour faire le diagnostic. Concernant l'épanchement pulmonaire liquidien, 29 médecins (46,8%) ont besoin de moins de 5 examens et 22 (35,5%) de 5 à 10 examens pour poser le diagnostic. Ainsi, la recherche d'un épanchement pulmonaire liquidien semble être l'application pulmonaire la plus simple pour les urgentistes de notre échantillon. Les résultats de la littérature sur le sujet estiment la performance de l'opérateur pour une échographie pulmonaire entre 20 et 25 examens minimum selon les sources. (15,28) Pour ce qui est de la FAST écho, 35 personnes (41%) ont besoin de 5 à 10 examens pour se sentir performantes. Les recommandations canadiennes de 2014 corroborent nos résultats pour cette application puisqu'elles préconisent 10 examens pour la FAST. (15) Cependant, dans deux études évaluant les performances en échographie d'internes aux Etats-Unis, Jang et al prouvent que 10 examens pour former à la FAST écho ne sont pas suffisants. (30,31) De plus, il semble plus raisonnable de considérer 25 examens minimum pour estimer l'opérateur performant dans la réalisation de la FAST écho, comme préconisé par les recommandations américaines de l'ACEP révisées en 2016. (29) Dans une analyse prospective de 2010, Walcher et al évalue la précision d'un examen FAST réalisé en préhospitalier par des internes après une courte formation d'une journée. Il en ressort une nécessité de 30 examens pour définir la performance de l'opérateur. (27) Une étude française évaluant également la performance d'un examen FAST en préhospitalier, estime que 20 examens sont suffisants pour une recherche sensible (92%) et spécifique (98%) d'un épanchement intra-abdominal. (9) Ainsi, la fourchette est mal définie pour cette application et les répondants de notre étude semblent

s'évaluer performants plus rapidement par rapport aux travaux retrouvés.

Les applications cardiaques sont pratiquées par deux tiers de la population d'étude (63 personnes/98). Elles semblent poser plus de problèmes aux urgentistes pour se sentir rapidement performants. En effet, environ un tiers de la population dans chaque application cardiaque avait besoin de plus de 20 examens pour se sentir performant dans la mesure. Pour la mesure du rapport E/A, 24 personnes (38,1%) déclarent n'être à l'aise qu'à partir de 20 examens et plus. Pour l'ITV sous aortique, ce sont 20 personnes, soit 31,7% de ceux pratiquant la mesure, qui ont besoin de plus de 20 examens. Les résultats pour l'appréciation de la FEVG (bon, moyen, mauvais) sont plus homogènes, avec un peu moins de la moitié de la population (46%) qui a besoin de plus de 20 examens. Une étude de 2011 montre l'intérêt d'une courte formation, comprenant 20 examens d'entraînement, en échographie cardiaque auprès d'internes non-cardiologues pour évaluer de manière précise une fonction systolique gauche. (32) Chisholm et al présente le bénéfice d'une formation courte (3 séances de 4h mêlant formation théorique et pratique) en échocardiographie. Les courbes d'apprentissages semblent s'aplatir après 45 examens pour les différentes fenêtres étudiées. (33) De la même façon, l'étude de Vignon et al montre l'intérêt de 12h de formation en échocardiographie pour préjuger de la performance d'un interne novice dans le domaine. Il semble que 30 examens soit suffisant pour atteindre les performances en échocardiographie chez des patients en soins intensifs. (34) Ainsi, il est difficile de conclure quant à un nombre d'examens minimum nécessaire à l'estimation de la performance des opérateurs dans cette application. Cependant, la tendance à suivre apparaît être au-dessus de 30 examens, ce qui est renforcé par nos résultats.

Les répondants déclaraient également, en plus grande proportion, avoir besoin de moins de 20 examens pour se sentir compétents dans les applications échographie quatre points et recherche d'une dilatation pyélocalicielle. Les recommandations canadiennes préconisent 25 examens minimum pour ces deux applications. (15) Jang, dans une étude de 2010, définit un minimum de 30 examens pour établir la compétence d'un opérateur à diagnostiquer une uropathie obstructive. (35) Ainsi, nos résultats se rapprochent des éléments trouvés ici. Concernant l'échographie quatre points, bien que la performance diagnostique d'un opérateur avec une courte formation soit démontrée, la littérature ne propose pas de nombre d'examen minimum pour évaluer la compétence dans cette application. (36) Pour ce qui est des dopplers transcrâniens, leur acquisition suit la même

tendance avec la plus grande proportion d'urgentistes ayant besoin de moins de 20 examens. Cependant, le petit échantillon (30 personnes) de réponse pour cette application en fait un résultat difficilement exploitable. Des travaux quant aux courbes d'apprentissage de cette application restent à faire.

Nos résultats concernant le nombre d'examens nécessaires pour estimer un opérateur performant sont à nuancer. En effet, notre étude étant réalisée à partir d'un questionnaire déclaratif, les réponses des praticiens interrogés se basent sur un ressenti de chacun à se sentir performant dans les différentes applications. Cependant, nos résultats, bien que basés sur un ressenti personnel, semblent aller dans le sens des éléments trouvés dans la littérature sur le sujet.

Concernant la séniorisation des examens, il apparaît dans notre étude qu'un examen seniorisé améliore les performances des urgentistes interrogés en termes de nombre d'examens. En effet, dans la plupart des applications étudiées, elle permettait de diminuer le nombre d'examens minimum nécessaires pour se sentir performant. Pour le pneumothorax, la séniorisation abaissait le nombre d'examens nécessaires avec en majorité une déclaration de moins de 10 examens pour poser le diagnostic (30 répondants (48,4%) avaient besoin de moins de 5 examens et 18 (29%) entre 5 et 10 examens). Pour l'épanchement pulmonaire, on remarquait qu'après séniorisation, 45 personnes (72,6%) déclaraient avoir besoin de moins de 5 examens alors qu'ils n'étaient que 29 déclarants (46,8%) à réaliser moins de 5 examens seul pour se sentir performants.

Dans la mesure du rapport E/A, la séniorisation permettait d'abaisser le seuil sous les 20 examens nécessaires à la réalisation de la mesure (26 (41,3%) seniorisés vs 16 (25,4%) seuls pour la catégorie 5 à 10 examens). Cependant, la séniorisation des mesures de l'ITV sous aortique et de la FEVG ne semblait pas améliorer les performances des interrogés. Nos résultats concernant la séniorisation des applications étudiées peuvent difficilement être extrapolés étant donné le manque d'éléments retrouvés dans la littérature sur le sujet. Dans l'étude de la séniorisation de l'application de la FEVG, on remarque 14 personnes (22,2%) ayant besoin de plus de 30 examens pour se sentir à l'aise dans la mesure, or on retrouve ce même nombre dans la catégorie « examen réalisé seul ». L'analyse des résultats n'ayant pas été faite individuellement mais par catégorie, il est possible qu'un urgentiste, ayant déclaré avoir besoin de 10 à 20 examens seuls pour se sentir à l'aise dans la mesure de la FEVG, ait

ensuite déclaré avoir besoin de plus de 30 examens seniorisés. Se pose alors la question de l'effet de la séniorisation sur l'opérateur. Il est possible d'imaginer que l'urgentiste en question ressent de l'appréhension à réaliser un examen seniorisé ou soit tout simplement plus rigoureux dans la réalisation de son examen avec un référent à ses côtés, ce qui de fait peut nous faire envisager le fait d'avoir besoin de plus d'examens pour correspondre à un examen de référence. Notre étude se basant encore une fois sur un aspect déclaratif du bénéfice de la séniorisation, ces résultats sont à prendre avec précaution. De plus, la séniorisation n'ayant pas été clairement définie dans le questionnaire initial, il est possible que cette catégorie ait souffert d'une mauvaise compréhension du rôle d'un référent en échographie. Cela peut expliquer certains résultats individuels inattendus, comme décrit plus haut.

Cependant, l'impact positif de la séniorisation sur le maintien d'un niveau de formation au long cours a été démontré dans une étude de 2007. En effet, la réalisation d'une formation avec un référent sénior permet d'accroître et de maintenir les compétences dans le temps. (37) La réflexion quant à un modèle de formation incluant la mise en place d'un référent sénior reste donc à privilégier.

L'étude des objectifs secondaires a permis de démontrer l'amélioration des performances des urgentistes interrogés en termes de nombre d'examens minimum nécessaires chez ceux ayant suivi une formation universitaire. On retrouve, en effet, une amélioration statistiquement significative des performances des urgentistes possédant un DU/DIU pour les applications échographie quatre points ($p < 0,001$) et échographie rénale (dans la catégorie supérieure à 30 examens, respectivement, les possesseurs d'un DU vs les autres, 4% vs 1,4%; $p = 0,002$). Les urgentistes possédants un DU, sont également significativement plus performants que ceux n'en ayant pas, dans la réalisation des dopplers transcrâniens (dans la catégorie 10 à 20 examens, 20% vs 15,1% avec $p = 0,007$). Le reste des applications ne s'avère pas significatives hormis une catégorie de la FAST écho. Dans une autre analyse comparant les personnes formées aux non formées, nos résultats concernant la recherche du pneumothorax deviennent significatifs. Les personnes formées étaient significativement plus performantes que les non formées. Pour 5 à 10 examens, les urgentistes formés étaient trois fois plus performants que les non formés (respectivement 44,1% vs 14,1%; $p = 0,002$). Les personnes formées à la FAST sont également

significativement plus performantes que celles ne l'étant pas. On remarquait dans la catégorie 10 à 20 examens, 8 personnes formées (23,5%) vs 18 non formées (28,1%) avec $p=0,014$. A noter, une seule catégorie de l'application cardiaque pour la mesure du rapport E/E' revient significative ($p=0,023$).

Dans un travail de thèse, Godiveaux, évalue le ressenti en termes de performance des médecins ayant reçu une formation courte (WINFOCUS, PREP) ou longue (DU/DIU). Il en ressort que les médecins ayant une formation courte s'évaluent moins performants que les autres en termes d'examens échographiques. Ce ressenti est toutefois diminué pour les applications auxquelles ils ont été formés. Cependant, une formation longue permet une meilleure confiance de l'opérateur dans les résultats obtenus et une pratique plus courante de l'échographie journalière. (5) De multiples études ont, toutefois, montré le bénéfice d'une formation courte sur les performances en termes de précision diagnostique des médecins bénéficiaires. Une formation d'une journée permettait à des internes d'être capables de détecter, de manière sensible (89%) et spécifique (97%), une thrombose veineuse profonde. (36) Mandavia, dans une étude de 2000, présentait déjà l'intérêt d'un enseignement de 16h, quant à la haute précision diagnostique d'un examen d'échographie, réalisé par un médecin urgentiste sans ou avec peu d'expérience. (38) En 2012, une formation de 10h, sur 2 jours, a permis de montrer une forte précision diagnostique des examens réalisés par cinq urgentistes non formés à l'échographie. Notamment, pour la mesure de la FEVG pour laquelle la précision de l'examen d'un urgentiste était meilleure que celle du spécialiste en comparaison, avec un bon degré d'agrément associé. (39)

Ainsi, bien que la plupart des urgentistes de notre échantillon se déclarent non formés, leur performance diagnostique n'est pas forcément diminuée pour autant et une courte formation permettrait de l'améliorer. Dans notre étude, on remarque, en effet, qu'en ajoutant tous les praticiens formés en comparaison à ceux n'ayant aucune formation, l'étude du pneumothorax devient significative.

Limites de l'étude :

Du fait de sa méthodologie observationnelle, descriptive et rétrospective notre étude présente un faible niveau de preuve.

Le faible échantillon inclus représente également une limite à la généralisation (validité externe) des résultats. Cependant, le côté multicentrique permet tout de même d'avoir une idée des pratiques échographiques sur notre grand territoire. D'autant plus que la région Auvergne-Rhône-Alpes représente la deuxième région la mieux dotée, derrière l'Île de France, en termes de nombre de service d'urgence. (40,41) Toutefois, il est à noter qu'une insuffisance de distribution du questionnaire au sein de la population (mailing list incomplète) peut également expliquer le faible taux de réponses.

Notre étude présente plusieurs biais. Un biais de sélection a été induit par notre méthode de recrutement. En effet, ayant utilisé un questionnaire sur un examen pratiqué de manière non consensuelle, il est possible que nous ayons engendré une auto-sélection des professionnels ayant décidé de ne pas répondre, car ne pratiquant habituellement pas l'échographie.

Un biais de déclaration est également possible, inhérent à une étude utilisant un questionnaire subjectif comme base de données principale. De plus, l'évolution personnelle des urgentistes a pu également engendrer un biais intrinsèque. En effet, le recueil étant fait de manière rétrospective, les réponses données ne correspondent plus forcément aux capacités de l'opérateur au moment où il répond au questionnaire.

Il est à noter cependant, que nos résultats, bien que basés sur un ressenti personnel, semblent aller dans le sens des éléments trouvés dans la littérature sur le sujet. Ainsi notre étude exploratoire pourrait servir de base à un travail pédagogique sur la validation concernant le nombre d'examens minimum nécessaires pour préjuger de la performance échographique de l'opérateur dans les principales applications.

Projets de formation :

L'intérêt de l'échographie appliquée à l'urgence n'est plus à démontrer. Son impact sur les prises en charge diagnostique, thérapeutique, l'orientation du patient ou encore la réflexion des examens complémentaires a été prouvé à maintes reprises. (4,12,42) L'utilisation de l'échographie au sein de nos services d'urgence reste, cependant, encore trop peu fréquente. Comme le montre une étude d'une journée, réalisée en 2017 par l'équipe de Bobbia et al (Echo-Day), la prévalence de réalisation d'une échographie appliquée à l'urgence dans 50 services français est de seulement 5%. (12) Pourtant, la volonté de formation des urgentistes ne manque pas. Dans notre étude, ils sont 89 (91%), à vouloir se former. Les modalités de formation proposées dans notre questionnaire n'étaient pas représentatives de l'offre de formation actuelle. De plus, les résultats quant à cette question étant trop hétérogènes, nous avons décidé de ne pas les exploiter.

Dans la littérature, de plus en plus d'auteurs s'intéressent aux modalités de formation en échographie et à l'intérêt d'établir un programme spécifique en la matière. Aux Etats-Unis, en 2006, l'université de Caroline du Sud, a été la première à intégrer un programme de formation mixte en échographie dans le cursus des étudiants en médecine. Hoppman évalue, 9ans après l'intégration du programme, l'apport de cette nouvelle formation pour les étudiants. Il en ressort qu'un programme sur quatre années d'études, incluant des sessions théorique et pratique sur modèle humain ou simulateur, avec une incitation à la pratique en stage pour une meilleure approche de la pathologie, est recommandé dès les premières années d'études médicales. En effet, un tel programme de formation permet d'augmenter les niveaux de compétences des étudiants dans le domaine, aide à l'apprentissage et à la compréhension de l'examen clinique et permet également d'améliorer les compétences en anatomie. (43) Ce dernier point a également été développé dans une étude française. Une équipe parisienne a évalué la faisabilité d'une formation en échocardiographie, lors de la deuxième année des études médicales, pour permettre d'améliorer l'apprentissage des étudiants en anatomie et physiologie cardiaque. La formation a été évalué par un questionnaire distribué aux élèves et aux professeurs, tous ont souligné le bénéfice de celle-ci, avec 85% des étudiants qui estimaient avoir fait des progrès dans la compréhension de l'anatomie. (44)

Ainsi, à travers ces exemples, il semble nécessaire d'inclure l'échographie dans nos

programmes de formation dès les premières années d'études. De plus, les nouvelles technologies peuvent également représenter un atout pour la formation. Dans plusieurs études américaines (45,46), il est montré d'une part le bénéfice d'un apprentissage pratique sur simulateur haute-fidélité et d'autre part l'intérêt d'une formation mixte alliant enseignement théorique, Web-learning et enseignement pratique sur modèles humains et simulateurs. En France, un article de 2013 proposait également un modèle de formation en échographie incluant une réflexion sur la manière d'évaluer la compétence d'un opérateur. (47) Depuis 2016, il est recommandé que les urgentistes pratiquant l'échographie aient reçu une formation préalable. (11) Celle-ci est d'ailleurs, dorénavant intégrée à l'enseignement du nouveau DES de médecine d'urgence.

La formation continue pour le maintien des compétences en échographie des urgentistes reste un problème difficile à résoudre. En effet, le manque de médecins formés limite les capacités de compagnonnage ou de séniorisation des examens, nécessaires au maintien des compétences. (42) A l'avenir, il serait intéressant de réfléchir à d'autres moyens de supervision de la formation en échographie afin de contourner le problème d'une séniorisation en présentiel. Ainsi, les modèles américains proposant des formations mixtes, incluant du E-learning permettant une supervision des tâches à distance ainsi qu'une mesure dynamique des acquis, pourraient être une piste de réflexion à envisager.

Dans notre étude, nous avons évalué le nombre minimum d'examens nécessaires par application, pour supposer de la performance d'un opérateur en échographie. Le but étant ensuite d'envisager la réalisation d'une étude prospective sur le sujet. Malheureusement, nos résultats étant trop homogènes, il est difficile de conclure sur un nombre minimal d'examens à préconiser pour une formation optimale.

Conclusion

Notre étude exploratoire sur les pratiques de l'échographie en médecine d'urgence dans la région Auvergne-Rhône-Alpes a eu un taux de réponse de 23% (98/426). A travers notre questionnaire, nous avons montré une utilisation importante de l'échographie dans la population étudiée (93%). En accord avec les données de la littérature, les applications majoritaires sont la FAST écho (88%), les applications cardiaque (64%) et pulmonaire (63%). Les compétences de niveau 1 de type échographie quatre points (60%) et échographie rénale (58%) restent fortement pratiquées. Les dopplers transcrâniens, quant à eux, le sont moins (31%) certainement par manque de formation ; pourtant leur utilité dans le monitoring cérébral des neurolésés n'est plus à démontrer. Les dotations en échographes intra hospitaliers sont bonnes avec en moyenne $1,31 \pm 0,66$ échographe par centre. Cependant, et contrairement aux recommandations de 2016, tous les centres SMUR ne sont pas dotés d'un appareil d'échographie destiné à une pratique préhospitalière. En effet, en moyenne dans notre étude on recense $0,80 \pm 0,81$ échographes par centre SMUR.

Dans ce travail, nous avons voulu étudier grâce à une auto-évaluation de la performance échographique d'un urgentiste, le nombre minimum d'examens nécessaires à effectuer dans chaque application étudiée. Il en ressort pour l'ensemble des applications étudiées un nombre minimum d'examens nécessaires déclarés pour se sentir performants de moins de 20 par application. Pour la FAST écho, trente-cinq personnes (41%) avaient besoin de 5 à 10 examens pour se sentir performant, il en est de même pour la recherche d'un pneumothorax à 39% (24/62). Tandis que pour la mesure du rapport E/E' les vingt urgentistes (32%) déclarant avoir besoin de 10 à 20 examens pour se sentir performant représentaient une majorité. Les résultats de notre étude concernant le nombre d'examens minimum par application afin d'évaluer la performance échographique d'un opérateur semblent aller dans le sens des éléments trouvés dans la littérature sur le sujet.

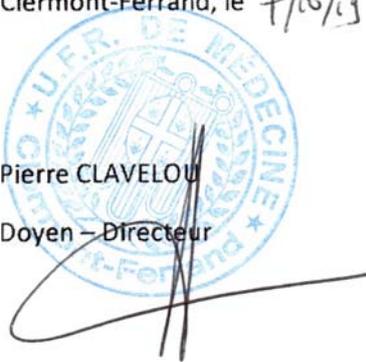
L'étude de la séniorisation des applications cardiopulmonaires nous a permis de montrer une amélioration de la performance des répondants lors de la réalisation d'examens seniorisés. L'apport d'une formation universitaire améliore les performances échographiques des urgentistes interrogés. Les détenteurs d'un DU sont effectivement plus performants dans la réalisation d'une échographie rénale que ceux n'en ayant pas, avec une

majorité de 5 à 10 examens (respectivement 36% vs 12,3%, $p=0,001$).

Cependant, le niveau de preuve de notre étude étant faible, un travail prospectif sur la validation des acquis serait nécessaire afin de définir le nombre minimum d'examens requis par application échographique pour juger de la compétence de l'opérateur. Evaluer l'impact d'un examen seniorisé ou d'une formation universitaire à plus grande échelle pourrait également être intéressant. En effet, l'établissement d'un consensus sur la formation à acquérir pourrait permettre de modifier les modalités pédagogiques sur le sujet et assurer ainsi une formation optimale aux nouveaux détenteurs du DES de médecine d'urgence.

Clermont-Ferrand, le 7/10/19

Pierre CLAVELOU
Doyen – Directeur



Clermont-Ferrand, le 28 septembre 2019

Jeannot SCHMIDT

A handwritten signature in black ink, which appears to be 'Jeannot Schmidt', is written over the printed name.

Le Président du Jury

Bibliographie :

1. (PDF) L'Échographie en Urgence de la Tête aux Pieds... Comment les Ultrasons ont Changé ma Pratique... [Internet]. ResearchGate. [cité 16 sept 2019]. Disponible sur: https://www.researchgate.net/publication/299461855_L'Echographie_en_Urgence_de_la_Tete_aux_Pieds_Comment_les_Ultrasons_ont_Change_ma_Pratique
2. Jehle D, Davis E, Evans T, Harchelroad F, Martin M, Zaiser K, et al. Emergency Department Sonography by Emergency Physicians. :7.
3. Ingeman JE, Plewa MC, Okasinski RE, King RW, Knotts FB. Emergency Physician Use of Ultrasonography in Blunt Abdominal Trauma. Acad Emerg Med. 1996;3(10):931-7.
4. (PDF) L'ÉCHOGRAPHIE EN MÉDECINE D'URGENCE : ÉTAT DE L'ART [Internet]. ResearchGate. [cité 16 sept 2019]. Disponible sur: https://www.researchgate.net/publication/237574215_L'ECHOGRAPHIE_EN_MEDECINE_D'URGENCE_ETAT_DE_L'ART
5. Nicolas G. Comparaison des pratiques de l'échographie clinique selon le type de formation reçue : formation courte versus formation longue. Nantes: Université de Nantes [diffusion/distribution]; 2019.
6. Lichtenstein D, Grenier P. Comparative Diagnostic Performances of Auscultation, Chest Radiography, and Lung Ultrasonography in Acute Respiratory Distress Syndrome. 2004;100(1):7.
7. Rudolph SS, Sørensen MK, Svane C, Hesselheldt R, Steinmetz J. Effect of prehospital ultrasound on clinical outcomes of non-trauma patients—A systematic review. Resuscitation. janv 2014;85(1):21-30.
8. Lapostolle F, Deltour S, Petrovic T. L'échographie en médecine d'urgence préhospitalière. Wwwem-Premiumcomdatarevues00033928v64i6S0003392815001845 [Internet]. 24 nov 2015 [cité 16 sept 2019]; Disponible sur: <https://www-em-premium-com.ezproxy.uca.fr/article/1017362>

9. Petrovic T, Lapostolle F, Adnet F. L'échographie en médecine préhospitalière. 2007;10.
10. Ultrasound Guidelines: Emergency, Point-of-Care and Clinical Ultrasound Guidelines in Medicine. *Ann Emerg Med.* mai 2017;69(5):e27-54.
11. Membres de la commission des référentiels de la SFMU, Duchenne J, Martinez M, Rothmann C, Claret P-G, Desclefs J-P, et al. Premier niveau de compétence pour l'échographie clinique en médecine d'urgence. Recommandations de la Société française de médecine d'urgence par consensus formalisé. *Ann Fr Médecine Urgence.* juill 2016;6(4):284-95.
12. Bobbia X, Zieleskiewicz L, Pradeilles C, Hudson C, Muller L, Claret PG, et al. The clinical impact and prevalence of emergency point-of-care ultrasound: A prospective multicenter study. *Anaesth Crit Care Pain Med.* déc 2017;36(6):383-9.
13. Cazes N, Desmots F, Geffroy Y, Renard A, Leyral J, Chaumoitre K. Échographie en situation d'urgence : étude prospective sur la formation nécessaire et suffisante pour des médecins militaires. *J Radiol Diagn Interv.* 1 nov 2013;94:1113-1120.
14. Adnet F, Galinski M, Lapostolle F. Échographie en traumatologie pour l'urgentiste : de l'enseignement à la pratique. *Réanimation.* 1 déc 2004;13(8):465-70.
15. Arntfield RT, Millington SJ, Ainsworth CD, Arora RC, Boyd J, Finlayson G, et al. Canadian recommendations for critical care ultrasound training and competency. *Can Respir J J Can Thorac Soc.* 2014;21(6):341-5.
16. Boyd JS, LoPresti CM, Core M, Schott C, Mader MJ, Lucas BP, et al. Current use and training needs of point-of-care ultrasound in emergency departments: A national survey of VA hospitals. *Am J Emerg Med.* sept 2019;37(9):1794-7.
17. Bobbia X, Abou-Badra M, Hansel N, Pes P, Petrovic T, Claret PG, et al. Changes in the availability of bedside ultrasound practice in emergency rooms and prehospital settings in France. *Anaesth Crit Care Pain Med.* juin 2018;37(3):201-5.

18. Scalea TM, Rodriguez A, Chiu WC, Brenneman FD, Fallon WF, Kato K, et al. Focused Assessment with Sonography for Trauma (FAST): results from an international consensus conference. *J Trauma*. 1999;46(3):466-72.
19. Kirkpatrick AW, Sirois M, Laupland KB, Liu D, Rowan K, Ball CG, et al. Hand-Held Thoracic Sonography for Detecting Post-Traumatic Pneumothoraces: The Extended Focused Assessment With Sonography For Trauma (EFAST): *J Trauma Inj Infect Crit Care*. août 2004;57(2):288-95.
20. Mayo PH, Beaulieu Y, Doelken P, Feller-Kopman D, Harrod C, Kaplan A, et al. American College of Chest Physicians/La Société de Réanimation de Langue Française Statement on Competence in Critical Care Ultrasonography. *Chest*. avr 2009;135(4):1050-60.
21. Volpicelli G, Elbarbary M, Blaivas M, Lichtenstein DA, Mathis G, Kirkpatrick AW, et al. International evidence-based recommendations for point-of-care lung ultrasound. *Intensive Care Med*. 1 avr 2012;38(4):577-91.
22. Fox JC, Bertoglio KC. Emergency Physician Performed Ultrasound for DVT Evaluation. *Thrombosis* [Internet]. 2011 [cité 20 oct 2019];2011. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3211105/>
23. Jang T, Docherty M, Aubin C, Polites G. Resident-performed Compression Ultrasonography for the Detection of Proximal Deep Vein Thrombosis: Fast and Accurate. *Acad Emerg Med*. 2004;11(3):319-22.
24. Bouzat P, Almeras L, Manhes P, Sanders L, Levrat A, David J-S, et al. Transcranial Doppler to Predict Neurologic Outcome after Mild to Moderate Traumatic Brain Injury: *Anesthesiology*. août 2016;125(2):346-54.
25. Martinez M, Duchenne J, Bobbia X, Brunet S, Fournier P, Miroux P, et al. Deuxième niveau de compétence pour l'échographie clinique en médecine d'urgence. Recommandations de la Société française de médecine d'urgence par consensus formalisé. *Ann Fr Médecine D'urgence*. juin 2018;8(3):193-202.

26. Bobbia X, Hansel N, Muller L, Claret P-G, Moreau A, Genre Grandpierre R, et al. Availability and practice of bedside ultrasonography in emergency rooms and prehospital setting: A French survey. *Ann Fr Anesth Réanimation*. mars 2014;33(3):e29-33.
27. Walcher F, Kirschning T, Müller MP, Byhahn C, Stier M, Rüsseler M, et al. Accuracy of prehospital focused abdominal sonography for trauma after a 1-day hands-on training course. *Emerg Med J*. 1 mai 2010;27(5):345-9.
28. (PDF) Échographie de l'avant: quelle formation pour le médecin militaire? Les résultats d'une étude prospective [Internet]. ResearchGate. [cité 16 sept 2019]. Disponible sur: https://www.researchgate.net/publication/304023844_Echographie_de_l'avant_quelle_formation_pour_le_medecin_militaire_Les_resultats_d'une_etude_prospective
29. Ultrasound Guidelines: Emergency, Point-of-care, and Clinical Ultrasound Guidelines in Medicine [Internet]. [cité 16 oct 2019]. Disponible sur: <http://www.acep.org/patient-care/policy-statements/ultrasound-guidelines-emergency-point-of-care-and-clinical-ultrasound-guidelines-in-medicine/>
30. Jang T, Sineff S, Naunheim R, Aubin C. Residents Should Not Independently Perform Focused Abdominal Sonography for Trauma After 10 Training Examinations. *J Ultrasound Med*. 2004;23(6):793-7.
31. Jang T, Aubin C, Naunheim R. Minimum training for right upper quadrant ultrasonography. *Am J Emerg Med*. oct 2004;22(6):439-43.
32. Razi R, Estrada JR, Doll J, Spencer KT. Bedside Hand-Carried Ultrasound by Internal Medicine Residents Versus Traditional Clinical Assessment for the Identification of Systolic Dysfunction in Patients Admitted with Decompensated Heart Failure. *J Am Soc Echocardiogr*. 1 déc 2011;24(12):1319-24.
33. Chisholm CB, Dodge WR, Balise RR, Williams SR, Gharahbaghian L, Beraud A-S. Focused Cardiac Ultrasound Training: How Much Is Enough? *J Emerg Med*. avr 2013;44(4):818-22.

34. Vignon P, Mücke F, Bellec F, Marin B, Croce J, Brouqui T, et al. Basic critical care echocardiography: Validation of a curriculum dedicated to noncardiologist residents*: Crit Care Med. avr 2011;39(4):636-42.
35. Jang TB, Casey RJ, Dyne P, Kaji A. The Learning Curve of Resident Physicians Using Emergency Ultrasonography for Obstructive Uropathy. Acad Emerg Med. 2010;17(9):1024-7.
36. Jacoby J, Cesta M, Axelband J, Melanson S, Heller M, Reed J. Can emergency medicine residents detect acute deep venous thrombosis with a limited, two-site ultrasound examination? J Emerg Med. févr 2007;32(2):197-200.
37. (PDF) Assessment of knowledge retention and the value of proctored ultrasound exams after the introduction of an emergency ultrasound curriculum [Internet]. ResearchGate. [cité 17 sept 2019]. Disponible sur: https://www.researchgate.net/publication/5875552_Assessment_of_knowledge_retention_and_the_value_of_proctored_ultrasound_exams_after_the_introduction_of_an_emergency_ultrasound_curriculum
38. Mandavia DP, Aragona J, Chan L, Chan D, Henderson SO. Ultrasound Training for Emergency Physicians— A Prospective Study. Acad Emerg Med. 2000;7(9):1008-14.
39. Torres-Macho J, Antón-Santos JM, García-Gutierrez I, de Castro-García M, Gámez-Díez S, de la Torre PG, et al. Initial accuracy of bedside ultrasound performed by emergency physicians for multiple indications after a short training period. Am J Emerg Med. nov 2012;30(9):1943-9.
40. 2018_PR_SRSProjet.pdf [Internet]. [cité 21 oct 2019]. Disponible sur: https://www.auvergne-rhone-alpes.ars.sante.fr/system/files/2018-01/2018_PR_SRSProjet.pdf
41. Aegerter PP, Angouvant DF, Brun-Ney DD, Casalino PE, Crocheton DN, Dolveck DF, et al. Composition de la Commission Régionale d'Experts Urgences. :67.

42. Bobbia X, Claret P-G, Perrin-Bayard R, de La Coussaye J-E. Place de l'échographie clinique en médecine d'urgence. *Ann Fr Médecine D'urgence* [Internet]. 2019 [cité 16 sept 2019]; Disponible sur: <https://afmu.revuesonline.com/10.3166/afmu-2019-0150>
43. Hoppmann RA, Rao VV, Bell F, Poston MB, Howe DB, Riffle S, et al. The evolution of an integrated ultrasound curriculum (iUSC) for medical students: 9-year experience. *Crit Ultrasound J* [Internet]. 21 nov 2015 [cité 22 oct 2019];7. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4654731/>
44. Hammoudi N, Arangalage D, Boubrit L, Renaud MC, Isnard R, Collet J-P, et al. Ultrasound-based teaching of cardiac anatomy and physiology to undergraduate medical students. *Arch Cardiovasc Dis*. oct 2013;106(10):487-91.
45. Lewiss RE, Hoffmann B, Beaulieu Y, Phelan MB. Point-of-Care Ultrasound Education. *J Ultrasound Med*. 2014;33(1):27-32.
46. Bentley S, Mudan G, Strother C, Wong N. Are Live Ultrasound Models Replaceable? Traditional versus Simulated Education Module for FAST Exam. *West J Emerg Med*. nov 2015;16(6):818-22.
47. (1) (PDF) Échographie en médecine d'urgence : Quel apprentissage ? [Internet]. [cité 22 oct 2019]. Disponible sur: https://www.researchgate.net/publication/264488632_Echographie_en_medecine_d'urgence_Quel_apprentissage

Annexes :

Annexe 1 : Questionnaire de l'étude

Questionnaire : Evaluation de l'utilisation de l'échographie en Médecine d'Urgence.

- **Première partie :**

Caractéristiques du praticien :

1/ Dans quel département exercez-vous ?

2 / Dans quelle tranche d'âge vous situez-vous ?

- <30ans
- 30-40ans
- 41-50ans
- 51-60ans
- >60ans

3/ Quel est votre genre ?

- Féminin
- Masculin

4/ Dans quels types d'établissements travaillez-vous ? (Plusieurs réponses possibles)

- CHU
- CH périphérique
- Etablissement privé
- Autres...

5/ Travaillez-vous majoritairement en :

- Intra-hospitalier
- Extrahospitalier
- Les deux

6/ Depuis combien de temps exercez-vous ?

- < 10ans
- 10 -20 ans
- 20-30ans
- > 30ans

- **Deuxième partie :**

Evaluation des pratiques :

1/ Utilisez-vous l'échographie aux urgences ?

- Oui
- Non

2/ Quel est votre niveau de formation ? (Plusieurs réponses possibles)

- DU/DIU

- Formation PREP
- Formation Winfocus
- Pas de formation spécifique
- Autres...

3/ Combien avez-vous d'échographe disponible aux urgences ?

4/ Combien avez-vous d'échographe disponible en préhospitalier ?

5/ Quels types d'échographes avez-vous de disponible ? (Plusieurs réponses possibles)

- Echographe fixe
- Echographe portable
- Echographe ultra-portable

● **Troisième partie :**

Evaluation des courbes d'apprentissage de l'échographie en urgence :

Cette partie (un peu plus longue) est utile à l'évaluation des pratiques et des courbes d'apprentissages de l'échographie. Elle comprend des questions sur l'échographie cardiaque, pulmonaire, les dopplers transcrâniens, l'échographie rénale, l'échographie 4 points et la FAST écho.

➔ Concernant l'échographie cardiaque :

1/ Utilisez-vous l'échographie pour évaluer une fonction cardiaque dans le cadre d'une prise en charge d'urgence ?

- Oui
- Non (continuer à la rubrique échographie pulmonaire)

Si oui, lors de la réalisation de l'échographie cardiaque d'après votre expérience :

2/ Combien vous a-t-il fallu d'exams, seul.e, pour vous sentir à l'aise pour la mesure d'un E/A ?

- < 5 exams
- Entre 5 et 10 exams
- Entre 10 et 20 exams
- Entre 20 et 30 exams
- > 30 exams

3/ Combien d'exams seniorisés vous a-t-il fallu pour réaliser une mesure satisfaisante d'un E/A ?

- < 5 exams
- Entre 5 et 10 exams
- Entre 10 et 20 exams
- Entre 20 et 30 exams
- > 30 exams

4/ Combien vous a-t-il fallu d'exams, seul.e, pour vous sentir à l'aise dans la mesure d'un E/e' ?

- < 5 exams

- Entre 5 et 10 examens
- Entre 10 et 20 examens
- Entre 20 et 30 examens
- > 30 examens

5/ Combien vous a- t-il fallu d'examens seniorisés pour réaliser une mesure satisfaisante d'un E/e' ?

- < 5 examens
- Entre 5 et 10 examens
- Entre 10 et 20 examens
- Entre 20 et 30 examens
- > 30 examens

6/ Combien vous a- t-il fallu d'examens, seul.e, pour vous sentir à l'aise dans la mesure d'un ITV sous aortique ?

- < 5 examens
- Entre 5 et 10 examens
- Entre 10 et 20 examens
- Entre 20 et 30 examens
- > 30 examens

7/ Combien vous a- t-il fallu d'examens seniorisés pour réaliser une mesure satisfaisante d'un ITV sous aortique ?

- < 5 examens
- Entre 5 et 10 examens
- Entre 10 et 20 examens
- Entre 20 et 30 examens
- > 30 examens

8/ Combien vous a- t-il fallu d'examens, seul.e, pour vous sentir à l'aise dans la mesure d'une FEVG ?

- < 5 examens
- Entre 5 et 10 examens
- Entre 10 et 20 examens
- Entre 20 et 30 examens
- > 30 examens

9/ Combien vous a- t-il fallu d'examens seniorisés pour réaliser une mesure satisfaisante d'une FEVG ?

- < 5 examens
- Entre 5 et 10 examens
- Entre 10 et 20 examens
- Entre 20 et 30 examens
- > 30 examens

➔ Concernant l'échographie pulmonaire :

1/ Utilisez-vous l'échographie pulmonaire pour une évaluation de la fonction respiratoire dans le cadre de l'urgence ?

- Oui
- Non (continuer vers la rubrique Dopplers transcrâniens)

Si oui, lors de la réalisation d'une échographie pulmonaire, d'après votre expérience :

2/ Combien vous a-t-il fallu d'exams, seul.e, pour vous sentir à l'aise dans le diagnostic d'un pneumothorax ?

- < 5 exams
- Entre 5 et 10 exams
- Entre 10 et 20 exams
- Entre 20 et 30 exams
- > 30 exams

3/ Combien vous a-t-il fallu d'exams seniorisés pour diagnostiquer un pneumothorax ?

- < 5 exams
- Entre 5 et 10 exams
- Entre 10 et 20 exams
- Entre 20 et 30 exams
- > 30 exams

4/ Combien vous a-t-il fallu d'exams, seul.e, pour vous sentir à l'aise dans le diagnostic d'un épanchement liquidien ?

- < 5 exams
- Entre 5 et 10 exams
- Entre 10 et 20 exams
- Entre 20 et 30 exams
- > 30 exams

5/ Combien vous a-t-il fallu d'exams seniorisés pour diagnostiquer un épanchement liquidien ?

- < 5 exams
- Entre 5 et 10 exams
- Entre 10 et 20 exams
- Entre 20 et 30 exams
- > 30 exams

6/ Combien vous a-t-il fallu d'exams, seul.e, pour vous sentir à l'aise dans la recherche d'une condensation pulmonaire ?

- < 5 exams
- Entre 5 et 10 exams
- Entre 10 et 20 exams
- Entre 20 et 30 exams
- > 30 exams

7/ Combien vous a-t-il fallu d'examens seniorisés pour diagnostiquer une condensation pulmonaire ?

- < 5 examens
- Entre 5 et 10 examens
- Entre 10 et 20 examens
- Entre 20 et 30 examens
- > 30 examens

➔ Concernant les dopplers transcrâniens :

1/ Utilisez-vous l'échographie pour la mesure des dopplers transcrâniens de l'artère cérébrale moyenne ?

- Oui
- Non (continuer à la rubrique échographie rénale)

Si oui, lors de la réalisation des dopplers transcrâniens d'après votre expérience :

2/ Combien vous a-t-il fallu d'examens, seul.e, pour vous sentir à l'aise dans la réalisation des dopplers transcrâniens à la recherche des vélocités de l'artère cérébrale moyenne ?

- < 5 examens
- Entre 5 et 10 examens
- Entre 10 et 20 examens
- Entre 20 et 30 examens
- > 30 examens

➔ Concernant l'échographie rénale à la recherche d'une dilatation pyélocalicielle :

1/ Utilisez-vous l'échographie à la recherche d'une dilatation pyélocalicielle dans le cadre du diagnostic d'insuffisance rénale aigue :

- Oui
- Non (continuer à la rubrique échographie quatre points)

Si oui, lors de la réalisation d'une échographie rénale à la recherche d'une dilatation pyélocalicielle d'après votre expérience :

2/ Combien vous a-t-il fallu d'examens, seul.e, pour vous sentir à l'aise dans la réalisation d'une échographie rénale à la recherche d'une dilatation pyélocalicielle ?

- < 5 examens
- Entre 5 et 10 examens
- Entre 10 et 20 examens
- Entre 20 et 30 examens
- > 30 examens

➔ Concernant l'échographie quatre points aux urgences :

1/ Réalisez-vous l'échographie quatre points aux urgences à la recherche d'une thrombose

veineuse profonde ?

- Oui
- Non (continuer à la rubrique FAST écho)

Si oui, lors de la réalisation de l'échographie quatre points aux urgences d'après votre expérience :

2/ Combien vous a-t-il fallu d'examens, seul.e, pour vous sentir à l'aise dans la réalisation de l'échographie quatre points ?

- < 5 examens
- Entre 5 et 10 examens
- Entre 10 et 20 examens
- Entre 20 et 30 examens
- > 30 examens

➔ Concernant la FAST écho :

1/ Réalisez-vous de la FAST écho à la recherche d'un épanchement liquidien (thoracique/abdominal/péricardique/pelvien) ?

- Oui
- Non

Si oui, concernant la FAST écho d'après votre expérience :

2/ Combien vous a-t-il fallu d'examens, seul.e, pour vous sentir à l'aise dans la réalisation de la FAST écho ?

- < 5 examens
- Entre 5 et 10 examens
- Entre 10 et 20 examens
- Entre 20 et 30 examens
- > 30 examens

• **Quatrième partie :**

Besoin de formation :

1/ Souhaiteriez-vous des formations supplémentaires sur la réalisation de l'échographie aux urgences ?

- Oui
- Non

2/ Si oui, quels types de formation ? (Plusieurs réponses possibles)

- DU/DIU
- Formation proposée par un labo
- Groupes de pairs
- Journées thématiques avec la SFMU ou les groupes locaux de médecine d'urgence.

Annexe 2 : Tableau VII : Comparaison des performances en échographie de niveau 1 des urgentistes formés (DU/DIU/formation courte) et non formés (n=98).

Tableau VII : Comparaison des performances en échographie de niveau 1 des urgentistes formés (DU/DIU/formation courte) et non formés (n=98).

Type et nombre d'examens d'échographie pratiqués	Praticiens formés, n(%), n=34	Praticiens non formés, n(%), n=64	p value
Echographie pulmonaire			
Recherche d'un pneumothorax			
< 5 examens	4(11,8)	4(6,3)	0,025
Entre 5 et 10 examens	15(44,1)	9(14,1)	0,002
Entre 10 et 20 examens	6(17,6)	13(20,3)	0,009
Entre 20 et 30 examens	1(2,9)	3(4,7)	0,018
> 30 examens	1(2,9)	4(6,3)	0,013
Sans réponse	7(20,6)	31(48,4)	.
Recherche d'un épanchement pleural liquidien			
< 5 examens	14(41,2)	15(23,4)	0,072
Entre 5 et 10 examens	11(32,4)	11(17,2)	0,070
Entre 10 et 20 examens	1(2,9)	7(10,9)	0,017
Entre 20 et 30 examens	0(0)	2(3,1)	-
> 30 examens	0(0)	0(0)	-
Sans réponse	8(23,5)	29(45,3)	.
Recherche d'une condensation pulmonaire			
< 5 examens	4(11,8)	5(7,8)	0,108
Entre 5 et 10 examens	9(26,5)	11(17,2)	0,106
Entre 10 et 20 examens	5(14,7)	6(9,4)	0,107
Entre 20 et 30 examens	6(17,6)	10(15,6)	0,093
> 30 examens	1(2,9)	1(1,6)	0,107
Sans réponse	9(26,5)	31(48,4)	.
Echographie rénale et des voies urinaires			
< 5 examens	3(8,8)	4(6,3)	0,001
Entre 5 et 10 examens	11(32,4)	7(10,9)	<0,001
Entre 10 et 20 examens	8(23,5)	7(10,9)	0,001
Entre 20 et 30 examens	5(14,7)	8(12,5)	<0,001
> 30 examens	2(5,9)	3(4,7)	0,001
Sans réponse	5(14,7)	35(54,7)	.
Echographie veineuse quatre points			
< 5 examens	4(11,8)	7(10,9)	<0,001
Entre 5 et 10 examens	15(44,1)	8(12,5)	<0,001
Entre 10 et 20 examens	7(20,6)	7(10,9)	<0,001
Entre 20 et 30 examens	5(14,7)	2(3,1)	<0,001
> 30 examens	1(2,9)	0(0)	-
Sans réponse	2(5,9)	40(62,5)	.
FAST écho			
< 5 examens	4(11,8)	2(3,1)	0,009
Entre 5 et 10 examens	16(47,1)	19(29,7)	0,016
Entre 10 et 20 examens	8(23,5)	18(28,1)	0,014
Entre 20 et 30 examens	5(14,7)	10(15,6)	0,023
> 30 examens	1(2,9)	3(4,7)	0,022
Sans réponse	0(0)	12(18,8)	.

DU : Diplôme Universitaire ; DIU : Diplôme inter-universitaire ; FAST : Focused Assessment with Sonography for Trauma

Annexe 3 : Tableau VIII : Comparaison des performances en échographie de niveau 2 des urgentistes formés (DU/DIU/formation courtes) et non formés (n=98).

Tableau VIII : Comparaison des performances en échographie de niveau 2 des urgentistes formés (DU/DIU/formation courtes) et non formés (n=98)

Type et nombre d'examens d'échographie pratiqués	Praticiens formés, n(%), n=34	Praticiens non formés, n(%), n=64	p value
Echographie cardiaque			
Mesure d'un rapport E/A			
< 5 examens	0(0)	2(3,1)	-
entre 5 et 10 examens	2(5,9)	14(21,9)	0,119
entre 10 et 20 examens	10(29,4)	11(17,2)	0,225
entre 20 et 30 examens	3(8,8)	11(17,2)	0,530
> 30 examens	6(17,6)	4(6,3)	0,144
Sans réponse	13(38,2)	22(34,4)	.
Mesure d'un rapport E/E'			
< 5 examens	0(0)	2(3,1)	-
entre 5 et 10 examens	3(8,8)	14(21,9)	0,267
entre 10 et 20 examens	7(20,6)	13(20,3)	0,851
entre 20 et 30 examens	3(8,8)	9(14,1)	0,719
> 30 examens	7(20,6)	3(4,7)	0,023
Sans réponse	14(41,2)	23(35,9)	.
Mesure d'une FEVG			
< 5 examens	1(2,9)	1(1,6)	0,827
entre 5 et 10 examens	5(14,7)	9(14,1)	0,918
entre 10 et 20 examens	4(11,8)	11(17,2)	0,772
entre 20 et 30 examens	3(8,8)	12(18,8)	0,428
> 30 examens	7(20,6)	7(10,9)	0,306
Sans réponse	14(41,2)	24(37,5)	.
Mesure d'un ITV sous aortique			
< 5 examens	1(2,9)	3(4,7)	0,886
entre 5 et 10 examens	6(17,6)	14(21,9)	0,877
entre 10 et 20 examens	4(11,8)	9(14,1)	0,923
entre 20 et 30 examens	3(8,8)	9(14,1)	0,749
> 30 examens	5(14,7)	3(4,7)	0,165
Sans réponse	15(44,1)	26(40,6)	.
Dopplers transcrâniens			
< 5 examens	0(0)	0(0)	-
entre 5 et 10 examens	3(8,8)	2(3,1)	0,340
entre 10 et 20 examens	5(14,7)	11(17,2)	0,163
entre 20 et 30 examens	3(8,8)	4(6,3)	0,490
> 30 examens	2(5,9)	0(0)	-
Sans réponse	21(61,8)	47(73,4)	.

DU : Diplôme Universitaire ; DIU : Diplôme Inter-Universitaire ; FEVG : Fraction d'Ejection du Ventricule Gauche ; ITV : Intervalle Temps Vitesse

LE SERMENT D'HIPPOCRATE

Au moment d'être admis(e) à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences.

Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis(e) dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu(e) à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré(e) et méprisé(e) si j'y manque.

LE SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette FACULTE et de mes chers CONDISCIPLES, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'Honneur et de la Probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et je n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Respectueux et reconnaissant envers mes MAÎTRES, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les HOMMES m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couvert d'OPPROBRE et méprisé de mes confrères si j'y manque.

RESUME DE THESE

Introduction

L'échographie clinique en médecine d'urgence est de plus en plus utilisée et son intérêt scientifique n'est plus à démontrer. Dans les récentes recommandations émises par la SFMU, aucun consensus n'a été trouvé quant au nombre minimum d'examens nécessaire par application pour être estimé performant. L'objectif principal de cette étude était d'évaluer à travers un état des lieux de la pratique de l'échographie en région Auvergne-Rhône-Alpes, la performance d'un médecin urgentiste à réaliser une échographie en termes de nombre minimum d'examens effectué selon les champs d'applications du référentiel de la SFMU.

Matériels et méthodes

Etude descriptive, rétrospective, multicentrique et déclarative réalisée entre le 17 mai et le 17 août 2019 à partir d'un questionnaire renseigné en ligne concernant l'évaluation de la pratique de l'échographie par les urgentistes séniors et internes en DESC MU travaillant dans notre région. Les 426 praticiens étaient contactés par courriel. Les données qualitatives étaient présentées sous forme d'effectifs et de pourcentage, les données quantitatives sous formes de moyenne et d'écart type. Une analyse secondaire traitant de l'impact d'une formation universitaire sur le nombre d'examens à effectuer par application pour se sentir performant, a été réalisé à l'aide d'un test de chi².

Résultats

Quatre-vingt-dix-huit questionnaires ont été renseignés sur les 426 envoyés, soit un taux de réponse de 23%. Quatre-vingt-onze personnes (93%) déclaraient utiliser l'échographie. Cinquante personnes (51%) n'avaient aucune formation en échographie et 25 (26%) avaient validés un diplôme universitaire (DU). Tous les services de la région possédaient un échographe avec une moyenne de 1,31+/-0,66 d'appareil par structure d'urgences. La FAST écho était la plus pratiquée (88%), venait ensuite les applications cardiaque (64%) et pulmonaire (63%). Concernant les applications échographiques étudiées, le nombre minimum d'examens nécessaires déclarés pour se sentir performants était en majorité de moins de 20 examens par application. Pour la FAST écho, trente-cinq personnes (40,7%) avaient besoin de 5 à 10 examens pour se sentir performant. La

séniorisation des applications cardiaque et pulmonaire semblait améliorer les performances des urgentistes en abaissant le seuil du nombre minimum d'examens nécessaires au diagnostic. La séniorisation d'une échographie pour la mesure du rapport EIE¹ permettait d'abaisser le seuil sous 20 examens nécessaires, avec une majorité ayant besoin de 5 à 10 examens (43% vs 27% pour 5 à 10 examens non seniorisé). Dans l'analyse secondaire, les urgentistes ayant un diplôme universitaire étaient plus performants que ceux n'en ayant pas, notamment dans la réalisation de l'échographie rénale avec une majorité de 5 à 10 examens (respectivement 36% vs 12%, p=0,001).

Conclusion

Notre étude exploratoire a montré que l'échographie était pratiquée par une majorité d'urgentistes au sein de la population d'étudiée. Les structures d'urgences de la région sont bien dotées en échographes avec des efforts restant à fournir pour ce qui est du préhospitalier. Le nombre minimum d'examens nécessaires déclarés pour se sentir compétent se rapproche des éléments trouvés dans la littérature sur le sujet. L'apport d'une formation universitaire améliore les performances des urgentistes concernés en termes de nombre minimum d'examens dans certaine application. Cependant, le niveau de preuve de notre étude étant faible, un travail prospectif sur la validation des acquis serait nécessaire afin de définir le nombre minimum d'examens requis par application échographique pour juger de la compétence de l'opérateur et évaluer l'impact d'un examen seniorisé ou d'une formation universitaire à plus grande échelle.

Mots clés : Echographie clinique — évaluation des pratiques — médecine d'urgence — formation