



HAL
open science

Etat des lieux de la formation, de la pratique actuelle et des perspectives d'avenir de l'échographie dans les services d'urgences de Lorraine en 2013

Coline Jaud-Fischer

► To cite this version:

Coline Jaud-Fischer. Etat des lieux de la formation, de la pratique actuelle et des perspectives d'avenir de l'échographie dans les services d'urgences de Lorraine en 2013. Sciences du Vivant [q-bio]. 2015. hal-01732182

HAL Id: hal-01732182

<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01732182>

Submitted on 14 Mar 2018

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.



AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

UNIVERSITÉ DE LORRAINE

2015

FACULTÉ DE MÉDECINE DE NANCY

N°

THESE

Pour obtenir le grade de

DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement
dans le cadre du troisième cycle de Médecine Générale

Par

Coline JAUD-FISCHER

LE 22 AVRIL 2015

**ETAT DES LIEUX DE LA FORMATION, DE LA PRATIQUE ACTUELLE ET
DES PERSPECTIVES D'AVENIR DE L'ECHOGRAPHIE DANS LES
SERVICES D'URGENCES DE LORRAINE EN 2013**

Examineurs de la thèse :

M. le Professeur P.E. BOLLAERT } Président

M. le Professeur H. BOUAZIZ } Juge

M. le Professeur M. CLAUDON } Juge

M. le Docteur S. METZ } Juge



Président de l'Université de Lorraine :

Professeur Pierre MUTZENHARDT

Doyen de la Faculté de Médecine :

Professeur Marc BRAUN

Vice-doyens

Pr Karine ANGIOI-DUPREZ, Vice-Doyen

Pr Marc DEBOUVERIE, Vice-Doyen

Assesseurs :

Premier cycle : Dr Guillaume GAUCHOTTE

Deuxième cycle : Pr Marie-Reine LOSSER

Troisième cycle : Pr Marc DEBOUVERIE

Innovations pédagogiques : Pr Bruno CHENUUEL

Formation à la recherche : Dr Nelly AGRINIER

Animation de la recherche clinique : Pr François ALLA

Affaires juridiques et Relations extérieures : Dr Frédérique CLAUDOT

Vie Facultaire et SIDES : Dr Laure JOLY

Relations Grande Région : Pr Thomas FUCHS-BUDER

Etudiant : M. Lucas SALVATI

Chargés de mission

Bureau de docimologie : Dr Guillaume GAUCHOTTE

Commission de prospective facultaire : Pr Pierre-Edouard BOLLAERT

Universitarisation des professions paramédicales : Pr Annick BARBAUD

Orthophonie : Pr Cécile PARIETTI-WINKLER

PACES : Dr Chantal KOHLER

Plan Campus : Pr Bruno LEHEUP

International : Pr Jacques HUBERT

=====

DOYENS HONORAIRES

Professeur Jean-Bernard DUREUX - Professeur Jacques ROLAND - Professeur Patrick NETTER

Professeur Henry COUDANE

=====

PROFESSEURS HONORAIRES

Jean-Marie ANDRE - Daniel ANTHOINE - Alain AUBREGE - Gérard BARROCHE - Alain BERTRAND - Pierre BEY

Marc-André BIGARD - Patrick BOISSEL – Pierre BORDIGONI - Jacques BORRELLY - Michel BOULANGE

Jean-Louis BOUTROY - Jean-Claude BURDIN - Claude BURLET - Daniel BURNEL - Claude CHARDOT - François CHERRIER Jean-Pierre CRANCE - Gérard DEBRY - Jean-Pierre DELAGOUTTE - Emile de LAVERGNE - Jean-Pierre DESCHAMPS

Jean-Bernard DUREUX - Gérard FIEVE - Jean FLOQUET - Robert FRISCH - Alain GAUCHER - Pierre GAUCHER

Hubert GERARD - Jean-Marie GILGENKRANTZ - Simone GILGENKRANTZ - Oliéro GUERCI - Claude HURIET

Christian JANOT - Michèle KESSLER – François KOHLER - Jacques LACOSTE - Henri LAMBERT - Pierre LANDES

Marie-Claire LAXENAIRE - Michel LAXENAIRE - Jacques LECLERE - Pierre LEDERLIN - Bernard LEGRAS

Jean-Pierre MALLIÉ - Michel MANCIAUX - Philippe MANGIN - Pierre MATHIEU - Michel MERLE - Denise MONERET-VAUTRIN Pierre MONIN - Pierre NABET - Jean-Pierre NICOLAS - Pierre PAYSANT - Francis PENIN - Gilbert PERCEBOIS

Claude PERRIN - Guy PETIET - Luc PICARD - Michel PIERSON – François PLENAT - Jean-Marie POLU - Jacques POUREL Jean PREVOT - Francis RAPHAEL - Antoine RASPILLER – Denis REGENT - Michel RENARD - Jacques ROLAND

René-Jean ROYER - Daniel SCHMITT - Michel SCHMITT - Michel SCHWEITZER - Daniel SIBERTIN-BLANC - Claude SIMON Danièle SOMMELET - Jean-François STOLTZ - Michel STRICKER - Gilbert THIBAUT- Augusta TREHEUX - Hubert UFFHOLTZ Gérard VAILLANT - Paul VERT - Colette VIDAILHET - Michel VIDAILHET – Jean-Pierre VILLEMOT - Michel WAYOFF

Michel WEBER

=====

PROFESSEURS ÉMÉRITES

Professeur Gérard BARROCHE – Professeur Pierre BEY - Professeur Marc-André BIGARD – Professeur Jean-Pierre CRANCE Professeur Jean-Pierre DELAGOUTTE – Professeure Michèle KESSLER - Professeur Jacques LECLERE

Professeur Pierre MONIN - Professeur Jean-Pierre NICOLAS - Professeur Luc PICARD – Professeur François PLENAT Professeur Jacques POUREL - Professeur Michel SCHMITT – Professeur Daniel SIBERTIN-BLANC

Professeur Hubert UFFHOLTZ - Professeur Paul VERT - Professeure Colette VIDAILHET - Professeur Michel VIDAILHET Professeur Michel WAYOFF

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

(Disciplines du Conseil National des Universités)

42^{ème} Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

1^{ère} sous-section : (*Anatomie*)

Professeur Gilles GROSDIDIER - Professeur Marc BRAUN

2^{ème} sous-section : (*Cytologie et histologie*)

Professeur Bernard FOLIGUET – Professeur Christo CHRISTOV

3^{ème} sous-section : (*Anatomie et cytologie pathologiques*)

Professeur Jean-Michel VIGNAUD

43^{ème} Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDECINE

1^{ère} sous-section : (*Biophysique et médecine nucléaire*)

Professeur Gilles KARCHER – Professeur Pierre-Yves MARIE – Professeur Pierre OLIVIER

2^{ème} sous-section : (*Radiologie et imagerie médecine*)

Professeur Michel CLAUDON – Professeure Valérie CROISÉ-LAURENT

Professeur Serge BRACARD – Professeur Alain BLUM – Professeur Jacques FELBLINGER - Professeur René ANXIONNAT

44^{ème} Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

1^{ère} sous-section : (*Biochimie et biologie moléculaire*)

Professeur Jean-Louis GUÉANT – Professeur Jean-Luc OLIVIER – Professeur Bernard NAMOUR

2^{ème} sous-section : (*Physiologie*)

Professeur François MARCHAL – Professeur Bruno CHENUÉL – Professeur Christian BEYAERT

3^{ème} sous-section : (*Biologie Cellulaire*)

Professeur Ali DALLOUL

4^{ème} sous-section : (*Nutrition*)

Professeur Olivier ZIEGLER – Professeur Didier QUILLIOT - Professeure Rosa-Maria RODRIGUEZ-GUEANT

45^{ème} Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

1^{ère} sous-section : (*Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière*)

Professeur Alain LE FAOU - Professeur Alain LOZNIOWSKI – Professeure Evelyne SCHVOERER

2^{ème} sous-section : (*Parasitologie et Mycologie*)

Professeure Marie MACHOUART

3^{ème} sous-section : (*Maladies infectieuses ; maladies tropicales*)

Professeur Thierry MAY – Professeur Christian RABAUD – Professeure Céline PULCINI

46^{ème} Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

1^{ère} sous-section : (*Épidémiologie, économie de la santé et prévention*)

Professeur Philippe HARTEMANN – Professeur Serge BRIANÇON - Professeur Francis GUILLEMIN

Professeur Denis ZMIROU-NAVIER – Professeur François ALLA

2^{ème} sous-section : (*Médecine et santé au travail*)

Professeur Christophe PARIS

3^{ème} sous-section : (*Médecine légale et droit de la santé*)

Professeur Henry COUDANE

4^{ème} sous-section : (*Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication*)

Professeure Eliane ALBUISSON – Professeur Nicolas JAY

47^{ème} Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

1^{ère} sous-section : (*Hématologie ; transfusion*)

Professeur Pierre FEUGIER

2^{ème} sous-section : (*Cancérologie ; radiothérapie*)

Professeur François GUILLEMIN – Professeur Thierry CONROY - Professeur Didier PEIFFERT

Professeur Frédéric MARCHAL

3^{ème} sous-section : (*Immunologie*)

Professeur Gilbert FAURE – Professeur Marcelo DE CARVALHO-BITTENCOURT

4^{ème} sous-section : (*Génétique*)

Professeur Philippe JONVEAUX – Professeur Bruno LEHEUP

48^{ème} Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE

1^{ère} sous-section : (*Anesthésiologie - réanimation ; médecine d'urgence*)

Professeur Claude MEISTELMAN – Professeur Hervé BOUAZIZ - Professeur Gérard AUDIBERT

Professeur Thomas FUCHS-BUDER – Professeure Marie-Reine LOSSER

2^{ème} sous-section : (Réanimation ; médecine d'urgence)

Professeur Alain GERARD - Professeur Pierre-Édouard BOLLAERT - Professeur Bruno LÉVY – Professeur Sébastien GIBOT

3^{ème} sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)

Professeur Patrick NETTER – Professeur Pierre GILLET – Professeur J.Y. JOUZEAU (*pharmacien*)

4^{ème} sous-section : (Thérapeutique ; médecine d'urgence ; addictologie)

Professeur François PAILLE – Professeur Faiez ZANNAD - Professeur Patrick ROSSIGNOL

49^{ème} Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION

1^{ère} sous-section : (Neurologie)

Professeur Hervé VESPIGNANI - Professeur Xavier DUCROCQ – Professeur Marc DEBOUVERIE

Professeur Luc TAILLANDIER - Professeur Louis MAILLARD – Professeure Louise TYVAERT

2^{ème} sous-section : (Neurochirurgie)

Professeur Jean-Claude MARCHAL – Professeur Jean AUQUE – Professeur Olivier KLEIN

Professeur Thierry CIVIT - Professeure Sophie COLNAT-COULBOIS

3^{ème} sous-section : (Psychiatrie d'adultes ; addictologie)

Professeur Jean-Pierre KAHN – Professeur Raymund SCHWAN

4^{ème} sous-section : (Pédopsychiatrie ; addictologie)

Professeur Bernard KABUTH

5^{ème} sous-section : (Médecine physique et de réadaptation)

Professeur Jean PAYSANT

50^{ème} Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE

1^{ère} sous-section : (Rhumatologie)

Professeure Isabelle CHARY-VALCKENAERE – Professeur Damien LOEUILLE

2^{ème} sous-section : (Chirurgie orthopédique et traumatologique)

Professeur Daniel MOLE - Professeur Didier MAINARD - Professeur François SIRVEAUX – Professeur Laurent GALOIS

3^{ème} sous-section : (Dermato-vénéréologie)

Professeur Jean-Luc SCHMUTZ – Professeure Annick BARBAUD

4^{ème} sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)

Professeur François DAP - Professeur Gilles DAUTEL - Professeur Etienne SIMON

51^{ème} Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE

1^{ère} sous-section : (Pneumologie ; addictologie)

Professeur Yves MARTINET – Professeur Jean-François CHABOT – Professeur Ari CHAOUAT

2^{ème} sous-section : (Cardiologie)

Professeur Etienne ALIOT – Professeur Yves JUILLIERE

Professeur Nicolas SADOUL - Professeur Christian de CHILLOU DE CHURET

3^{ème} sous-section : (Chirurgie thoracique et cardiovasculaire)

Professeur Thierry FOLLIGUET

4^{ème} sous-section : (Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)

Professeur Denis WAHL – Professeur Sergueï MALIKOV

52^{ème} Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE

1^{ère} sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)

Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI – Professeur Laurent PEYRIN-BIROULET

3^{ème} sous-section : (Néphrologie)

Professeure Dominique HESTIN – Professeur Luc FRIMAT

4^{ème} sous-section : (Urologie)

Professeur Jacques HUBERT – Professeur Pascal ESCHWEGE

53^{ème} Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE ET CHIRURGIE GÉNÉRALE

1^{ère} sous-section : (Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; médecine générale ; addictologie)

Professeur Jean-Dominique DE KORWIN – Professeur Pierre KAMINSKY - Professeur Athanase BENETOS

Professeure Gisèle KANNY – Professeure Christine PERRET-GUILLAUME

2^{ème} sous-section : (Chirurgie générale)

Professeur Laurent BRESLER - Professeur Laurent BRUNAUD – Professeur Ahmet AYAV

54^{ème} Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION

1^{ère} sous-section : (Pédiatrie)

Professeur Jean-Michel HASCOET - Professeur Pascal CHASTAGNER - Professeur François FEILLET

Professeur Cyril SCHWEITZER – Professeur Emmanuel RAFFO – Professeure Rachel VIEUX

2^{ème} sous-section : (Chirurgie infantile)

Professeur Pierre JOURNEAU – Professeur Jean-Louis LEMELLE

3^{ème} sous-section : (Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale)

Professeur Philippe JUDLIN – Professeur Olivier MOREL

4^{ème} sous-section : (Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale)

Professeur Georges WERYHA – Professeur Marc KLEIN – Professeur Bruno GUERCI

55^{ème} Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU

1^{ère} sous-section : (*Oto-rhino-laryngologie*)

Professeur Roger JANKOWSKI – Professeure Cécile PARIETTI-WINKLER

2^{ème} sous-section : (*Ophthalmologie*)

Professeur Jean-Luc GEORGE – Professeur Jean-Paul BERROD – Professeure Karine ANGIOI

3^{ème} sous-section : (*Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie*)

Professeur Jean-François CHASSAGNE – Professeure Muriel BRIX

=====

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

61^{ème} Section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL

Professeur Walter BLONDEL

64^{ème} Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Professeure Sandrine BOSCHI-MULLER

=====

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Professeur Jean-Marc BOIVIN

PROFESSEUR ASSOCIÉ DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Professeur associé Paolo DI PATRIZIO

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

42^{ème} Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

1^{ère} sous-section : (*Anatomie*)

Docteur Bruno GRIGNON – Docteure Manuela PEREZ

2^{ème} sous-section : (*Cytologie et histologie*)

Docteur Edouard BARRAT - Docteure Françoise TOUATI – Docteure Chantal KOHLER

3^{ème} sous-section : (*Anatomie et cytologie pathologiques*)

Docteure Aude MARCHAL – Docteur Guillaume GAUCHOTTE

43^{ème} Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDECINE

1^{ère} sous-section : (*Biophysique et médecine nucléaire*)

Docteur Jean-Claude MAYER - Docteur Jean-Marie ESCANYE

2^{ème} sous-section : (*Radiologie et imagerie médecine*)

Docteur Damien MANDRY – Docteur Pedro TEIXEIRA (*stagiaire*)

44^{ème} Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

1^{ère} sous-section : (*Biochimie et biologie moléculaire*)

Docteure Sophie FREMONT - Docteure Isabelle GASTIN – Docteur Marc MERTEN

Docteure Catherine MALAPLATE-ARMAND - Docteure Shyue-Fang BATTAGLIA – Docteur Abderrahim OUSSALAH (*stagiaire*)

2^{ème} sous-section : (*Physiologie*)

Docteur Mathias POUSSEL – Docteure Silvia VARECHOVA

3^{ème} sous-section : (*Biologie Cellulaire*)

Docteure Véronique DECOT-MAILLERET

45^{ème} Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

1^{ère} sous-section : (*Bactériologie – Virologie ; hygiène hospitalière*)

Docteure Véronique VENARD – Docteure Hélène JEULIN – Docteure Corentine ALAUZET

2^{ème} sous-section : (*Parasitologie et mycologie (type mixte : biologique)*)

Docteure Anne DEBOURGOGNE (*sciences*)

3^{ème} sous-section : (*Maladies Infectieuses ; Maladies Tropicales*)

Docteure Sandrine HENARD

46^{ème} Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

1^{ère} sous-section : (*Epidémiologie, économie de la santé et prévention*)

Docteur Alexis HAUTEMANIÈRE – Docteure Frédérique CLAUDOT – Docteur Cédric BAUMANN –

Docteure Nelly AGRINIER (*stagiaire*)

2^{ème} sous-section (*Médecine et Santé au Travail*)

Docteure Isabelle THAON

3^{ème} sous-section (*Médecine légale et droit de la santé*)

Docteur Laurent MARTRILLE

47^{ème} Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

1^{ère} sous-section : (Hématologie ; transfusion : option hématologique (type mixte : clinique))

Docteur Aurore PERROT (*stagiaire*)

2^{ème} sous-section : (Cancérologie ; radiothérapie : cancérologie (type mixte : biologique))

Docteure Lina BOLOTINE

4^{ème} sous-section : (Génétique)

Docteur Christophe PHILIPPE – Docteure Céline BONNET

**48^{ème} Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE,
PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

3^{ème} sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique)

Docteure Françoise LAPICQUE – Docteur Nicolas GAMBIER – Docteur Julien SCALA-BERTOLA

**50^{ème} Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE
PLASTIQUE**

1^{ère} sous-section : (Rhumatologie)

Docteure Anne-Christine RAT

3^{ème} sous-section : (Dermato-vénérologie)

Docteure Anne-Claire BURSZTEJN

4^{ème} sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)

Docteure Laetitia GOFFINET-PLEUTRET

51^{ème} Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE

3^{ème} sous-section : (Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire)

Docteur Fabrice VANHUYSE

4^{ème} sous-section : (Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)

Docteur Stéphane ZUILY

52^{ème} Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE

1^{ère} sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)

Docteur Jean-Baptiste CHEVAUX (*stagiaire*)

53^{ème} Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE et CHIRURGIE GÉNÉRALE

**1^{ère} sous-section : (Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; médecine générale ;
addictologie)**

Docteure Laure JOLY

=====

MAÎTRE DE CONFÉRENCE DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Docteure Elisabeth STEYER

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES

5^{ème} Section : SCIENCES ÉCONOMIQUES

Monsieur Vincent LHUILLIER

19^{ème} Section : SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE

Madame Joëlle KIVITS

60^{ème} Section : MÉCANIQUE, GÉNIE MÉCANIQUE, GÉNIE CIVIL

Monsieur Alain DURAND

61^{ème} Section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL

Monsieur Jean REBSTOCK

64^{ème} Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Madame Marie-Claire LANHERS – Monsieur Pascal REBOUL – Monsieur Nick RAMALANJAONA

65^{ème} Section : BIOLOGIE CELLULAIRE

Monsieur Jean-Louis GELLY - Madame Ketsia HESS – Monsieur Hervé MEMBRE

Monsieur Christophe NEMOS - Madame Natalia DE ISLA - Madame Nathalie MERCIER – Madame Céline HUSELSTEIN

66^{ème} Section : PHYSIOLOGIE

Monsieur Nguyen TRAN

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS Médecine Générale

Docteure Sophie SIEGRIST - Docteur Arnaud MASSON - Docteur Pascal BOUCHE

=====

DOCTEURS HONORIS CAUSA

Professeur Charles A. BERRY (1982)
Centre de Médecine Préventive, Houston (U.S.A)

Professeur Pierre-Marie GALETTI (1982)
Brown University, Providence (U.S.A)

Professeure Mildred T. STAHLMAN (1982)
Vanderbilt University, Nashville (U.S.A)

Professeur Théodore H. SCHIEBLER (1989)
Institut d'Anatomie de Würzburg (R.F.A)
Université de Pennsylvanie (U.S.A)

Professeur Mashaki KASHIWARA (1996)
*Research Institute for Mathematical Sciences de
Kyoto (JAPON)*

Professeure Maria DELIVORIA-PAPADOPOULOS
(1996)

Professeur Ralph GRÄSBECK (1996)
Université d'Helsinki (FINLANDE)

Professeur James STEICHEN (1997)
Université d'Indianapolis (U.S.A)

Professeur Duong Quang TRUNG (1997)
Université d'Hô Chi Minh-Ville (VIËTNAM)

Professeur Daniel G. BICHET (2001)
Université de Montréal (Canada)

Professeur Marc LEVENSTON (2005)
Institute of Technology, Atlanta (USA)

Professeur Brian BURCHELL (2007)
Université de Dundee (Royaume-Uni)

Professeur Yunfeng ZHOU (2009)
Université de Wuhan (CHINE)

Professeur David ALPERS (2011)
Université de Washington (U.S.A)

Professeur Martin EXNER (2012)
Université de Bonn (ALLEMAGNE)

A notre Maître et Président

Monsieur le Professeur Pierre-Edouard Bollaert

Professeur de réanimation médicale.

Vous nous faites l'honneur d'accepter la présidence du Jury de cette thèse.

Nous vous remercions pour l'intérêt que vous avez porté à notre travail, pour votre confiance et votre disponibilité.

Nous avons pu apprécier tout au long de nos études la qualité de votre enseignement ainsi que vos qualités humaines.

Nous vous prions de trouver ici l'expression de notre gratitude et de notre plus profond respect.

A notre Maître et Juge

Monsieur le Professeur Hervé Bouaziz

Professeur d'anesthésie et de réanimation chirurgicale.

Vous nous faites l'honneur d'accepter de juger notre travail.

Soyez assuré de toute notre gratitude et de notre plus grande considération.

A notre Maître et Juge

Monsieur le Professeur Michel Claudon

Professeur de radiologie et d'imagerie médicale.

Vous nous faites l'honneur de faire partie de notre jury.

Nous vous prions de trouver ici l'expression de notre gratitude et de toute notre considération.

A notre Maître et Juge

Monsieur le Docteur Sébastien Metz

Docteur en médecine d'urgence.

Vous nous avez fait l'honneur de nous confier ce sujet, d'accepter la direction de ce travail et d'en être le juge.

Merci pour vos conseils, votre disponibilité et votre écoute. Merci de nous transmettre au quotidien vos expériences, vos connaissances et votre passion pour la médecine d'urgence.

Soyez assuré de toute ma reconnaissance, de mon amitié et de mon plus profond respect.

A Monsieur le Docteur Philippe Sattonnet,

Merci de m'accueillir au sein de votre équipe et merci pour les opportunités professionnelles que vous m'avez offertes.

Soyez assuré de ma gratitude et de mon plus profond respect.

A ma famille

A Julien, à ton amour, ton indéfectible soutien, merci pour le bonheur que tu m'apportes chaque jour et ton courage au cours de ces laborieuses dernières années... A notre passé, notre présent et notre futur... Je suis fière de partager ta vie, je t'aime.

A mes parents, sans vous rien n'aurait été possible. Merci pour votre amour, merci pour votre soutien, vos encouragements, votre patience... et vos sacrifices. Merci pour toutes les valeurs que vous avez pu me transmettre, merci de m'avoir enseigné le dépassement de soi. J'espère que vous êtes fiers de moi. Je vous aime fort.

A ma sœur, ma Carlotta, ma Charlette, ma Jackie Kennedy. Je suis si fière de toi ! Merci d'avoir été la meilleure amie de notre enfance, d'être toujours là pour moi. A tes nombreux talents... avec mention spéciale pour tes qualités de comédienne !! (Yo ! ca groove man ?...) Tu m'impressionnes tellement, j'ai hâte de voir ce que l'avenir te réserve !

A Briec, merci de la rendre tellement heureuse.

A mes grands-parents, pour mes merveilleux souvenirs d'enfance. A ta patience Pépé pour tester toutes les expériences du manuel des castors juniors et à l'amour de la lecture que tu m'as transmis. A ton élégance Mémé, à ta douceur, à tes talents de cuisinière (aux boulettes !!!) et de tricheuse invétérée au SchwartzPeter, ainsi qu'à l'actualité de tes incroyables connaissances médicales !!

A ma grand-mère, à toutes les choses que tu m'as enseignées. Quel dommage que tu ne sois pas là aujourd'hui, j'espère que tu aurais été fière de moi.

A toute ma famille.

A Gaby, tu me manques tant.

A Grenouille, ma huitième merveille du monde, la prunelle de mes yeux !

A mes amis, à mes collègues

A *Kath*, mon amie d'enfance, ma moitié, à tout ce qu'on a traversé tout au long de ces années. A Nico qui te donne le sourire, à ton bonheur et à « Arlette » que j'ai tellement hâte de connaître !!! Je t'aime pour toujours !

A *Moignon*, ma binôme, à toutes nos aventures en Afrique, au Maroc (les perles !!) et ailleurs... A la télépathie et nos représentations théâtrales qui nous ont sorties de bien des situations... Merci d'avoir été là dans les moments difficiles et d'avoir partagé avec moi les meilleurs moments de ma vie !

A *Nanou*, mon Tic, au coup de foudre qui nous a unies une sombre nuit de garde... Je ne compte même plus tous les souvenirs de notre internat ! A notre amitié, à tout ce qui brille, à la couverture de Vogue, aux balades en éléphant, aux « petits-dèj' », à ton cœur d'artichaut et tes incroyables talents de séduction... aux top-guns, à tous nos rêves, à notre insouciance. Et à l'avenir, j'ai tellement hâte de voir ce qu'il nous réserve... Jobi ?

A *Meryem*, au soleil et à la lune, à l'indéfectibilité de l'amitié. Je suis si heureuse d'avoir la chance de te connaître. A la personne incroyable que tu es, aux choses extraordinaires que tu as accomplies. A nos aventures parisiennes, à nos petites cuisines d'apprenties sorcières (au nesdo et à la marjolaine), à nos records téléphoniques, aux siphons bouchés... et à l'alignement des planètes ! Le meilleur reste à venir...

Aux *filles*, à Aurélie, Pauline, Sab, quelle chance de vous avoir rencontrées, merci pour toutes ces soirées mémorables, nos interminables discussions, et votre amitié. On fait une équipe d'enfer !!

A *Anaïs*, une belle rencontre, à nos expéditions parisiennes, à Barbie hélico' et à la façon géniale que tu as de voir la vie. Vivement Mickey !!

A *Lulu*, à ton amitié et ta bienveillance, merci d'être là pour moi, quelle chance te connaître ! Merci pour tout, les petits cafés du matin, les sushis du soir, ton écoute sans faille... et de me laisser jouer à la poupée avec ta chevelure de rêve ! Je te souhaite tellement de bonheur...

A *Cassandra*, ma coupine ! La pluuuuuus beeeelle des secrétaires !!! (Chose promise...) Merci pour ton soutien, tes grandes qualités de logisticienne (l'aventure du publipostage...) ! Je suis très heureuse de vous avoir rencontrés, toi et toute ta tribu...

A Marie et Seb, pour votre amitié, votre soutien, vos conseils avisés et vos petits plats ! Je suis très heureuse de vous connaître !

A Pascal, à tout ce que tu m'as appris, à ton humanisme et à ton humanité, merci d'avoir accepté de partager tes connaissances, tes expériences, sois assuré de toute mon amitié et de tout mon respect.

Aux médecins des urgences, Denis, Thierry, Serge, François, Anne, Virginie, et tous les autres, merci pour votre soutien, votre patience, et tout ce que vous m'apprenez au quotidien.

Aux IADE, les anges gardiens des urgences, à toutes les connaissances que vous acceptez de partager, un immense merci !

A toute l'équipe des urgences.

A tous les médecins qui ont accepté de répondre à mon questionnaire, merci !

SERMENT

« Au moment d'être admise 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.

Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçue 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 déshonorée et méprisée si j'y manque ».

GLOSSAIRE

ACEP: American College of Emergency Physicians

ACMU : Association Canadienne de Médecine d'Urgence

ACSOS : Agressions Cérébrales Secondaires d'Origine Systémique

AH: Assistant Hospitalier

ASA: American Society of Anesthesiologists

ASDIC: Anti-Submarine Detection Investigation Committee

CCAM : Classification Commune des Actes Médicaux

CESU : Centres d'Enseignement des Soins d'Urgence

CFFE : Centre Francophone de Formation en Echographie

CHG : Centre Hospitalier Général

CHR : Centre Hospitalier Régional

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

DES : Diplôme d'Etude Spécialisées

DESC : Diplôme d'Etude Spécialisées Complémentaires

DESC MU : Diplôme d'Etude Spécialisées Complémentaires en Médecine d'Urgence

DIU : Diplôme InterUniversitaire

DIU TUSAR : Diplôme InterUniversitaire de Techniques Ultra-Sonores en Anesthésie
Réanimation

DSC : Débit Sanguin Cérébral

DTC : Doppler Trans Crânien

DU : Diplôme universitaire

EAU : Echographie Appliquée à l'Urgence

EEG : ElectroEncéphaloGramme

EP : Embolie Pulmonaire

ETP: Equivalent Temps Plein

ETT: Echographie TransThoracique

FAST: Focused Assessment with Sonography for Trauma

FEVG: Fraction d'Ejection du Ventricule Gauche

GEU : Grossesse Extra Utérine

HAS : Haute Autorité de Santé

HTIC : Hypertension Intra Crânienne
IP : Index Pulsatilité
IRM : Imagerie par Résonance Magnétique
ITV : Index Temps Vitesse
JI : Jugulaire Interne
OACR : Occlusion de l'Artère Centrale de la Rétine
OVCR : Occlusion de la Veine Centrale de la Rétine
PAM : Pression Artérielle Moyenne
PHA : Praticien Hospitalier Attaché
PHC : Praticien Hospitalier Contractuel
PHT : Praticien Hospitalier Titulaire
PIC : Pression Intra Crânienne
PPC : Pression de Perfusion Cérébrale
PREC : Programme Rapide d'Echographie Cardiaque
PREP : Programme Rapide d'Echographie du Polytraumatisé
SMUR : Service Mobile d'Urgence et de Réanimation médicale
SFMU : Société Française de Médecine d'Urgence
SFR : Société Française de Radiologie
SRLF : Société de Réanimation de Langue Française
SU : Service d'Urgence
TC : Traumatisme Crânien
TVP : Thrombose Veineuse Profonde
VCI : Veine Cave Inférieure
WINFOCUS : World Interactive Network Focused On Critical UltraSound
WWF : Winfocus France

TABLE DES MATIERES

I.	INTRODUCTION	28
II.	L'ECHOGRAPHIE.....	31
A.	HISTOIRE DE L'ECHOGRAPHIE	31
B.	APPLICATIONS MEDICALES ET APPLICATIONS DANS LES SERVICES D'URGENCES	32
1.	L'ECHOGRAPHIE ABDOMINALE	32
2.	FAST ECHO	34
3.	L'ECHOGRAPHIE THORACIQUE ET PLEURALE	36
4.	L'ECHOCARDIOGRAPHIE TRANSTHORACIQUE (ETT)	37
5.	LE DOPPLER TRANSCRANIEN (DTC)	39
6.	L'ECHOGRAPHIE VASCULAIRE	41
7.	L'ECHOGRAPHIE MUSCULOSQUELETTIQUE :	43
8.	L'ECHOGRAPHIE CERVICALE :	43
9.	L'ECHO REPERAGE ET L'ECHO GUIDAGE DES ABORDS VASCULAIRES	44
10.	L'ECHOGRAPHIE MAMMAIRE :	45
11.	L'ECHOGRAPHIE OCULO ORBITAIRE :	45
C.	FORMATION MEDICALE EN FRANCE A L'ECHOGRAPHIE	46
1.	LE DIU MODULE URGENCE	46
2.	LE DIU TUSAR	48
D.	MODELE NORD-AMERICAIN	50
III.	ETUDE	53
	MATERIEL ET METHODES	53
IV.	RESULTATS.....	55
A.	CARACTERISTIQUES DES SERVICES D'URGENCE (SU) DE LORRAINE, RESULTATS ISSUS DU PREMIER QUESTIONNAIRE	55
1.	DONNEES DEMOGRAPHIQUES	55
1.1	ACTIVITE DES SERVICES D'URGENCE DE LORRAINE EN 2013	55
1.1.1	EQUIVALENTS TEMPS PLEIN (ETP).....	55
1.1.2	PASSAGES ANNUELS	56
1.1.3	ACCES A L'IMAGERIE.....	57
1.2	EQUIPEMENT DES SERVICES D'URGENCE (SU) DE LORRAINE	58
1.2.1	INFORMATIONS GENERALES	58
1.2.2	CARACTERISTIQUES DES EQUIPEMENTS ECHOGRAPHIQUES.....	59
1.2.3	DOSSIER MEDICOTECHNIQUE	60
1.2.4	PROJET D'ACQUISITION	60
2.	DONNEES ANALYTIQUES	62

2.1	EXHAUSTIVITE DES RESULTATS	62
2.1.1	SERVICES REPONDEURS.....	62
2.1.2	PASSAGES ANNUELS EN LORRAINE	62
2.1.3	PAR DEPARTEMENT	63
2.2	EQUIPEMENT ECHOGRAPHIQUE	65
2.2.1	ET ACCES A LA RADIOLOGIE	65
2.2.2	ET PASSAGES ANNUELS	67
2.2.3	ET EQUIVALENTS TEMPS PLEIN FORMES	69
2.3	PROJET D'EQUIPEMENT.....	70
2.3.1	ET ACCES A LA RADIOLOGIE	70
2.3.2	ET PASSAGES ANNUELS	71
2.3.3	ET EQUIVALENTS TEMPS PLEIN FORMES	73
2.4	INTERET DE L'ECHOGRAPHIE AUX URGENCES	74
B.	ETAT DES LIEUX ET FORMATION A L'ECHOGRAPHIE DES URGENTISTES DE LORRAINE, RESULTATS ISSUS DU SECOND QUESTIONNAIRE	75
1.	DONNEES DEMOGRAPHIQUES	75
1.1	MEDECINS REPONDEURS	75
1.2	AGE	76
1.3	SEX-RATIO.....	78
1.4	STATUT MEDICAL.....	78
1.5	CURSUS.....	79
1.6	EXPERIENCE EN SU	81
1.6.1	ANNEES DE THESE	81
1.6.2	DEBUT D'EXERCICE DANS UN SU	81
1.7	MEDECINS FORMES A LA PRATIQUE DE L'ECHOGRAPHIE AUX URGENCES	83
2.	DONNEES ANALYTIQUES	84
2.1	EXHAUSTIVITE DES RESULTATS	84
2.1.1	MEDECINS INTERROGES ET MEDECINS REPONDEURS.....	84
2.1.2	PAR DEPARTEMENT.....	84
2.1.3	PAR CENTRE.....	85
2.2	TAUX DE FORMATION A LA PRATIQUE DE L'ECHOGRAPHIE	87
2.2.1	EN LORRAINE	87
2.2.2	PAR DEPARTEMENT.....	87
2.2.3	PAR CENTRE.....	88
2.2.4	SEX RATIO	90
2.2.5	AGE	90

2.2.6	STATUT MEDICAL.....	90
2.2.7	EXPERIENCE EN SU	92
2.3	TYPE DE FORMATION A L'ECHOGRAPHIE	94
2.3.1	INFORMATIONS GENERALES	94
2.3.2	LIEU DE FORMATION	96
2.3.3	AGE	96
2.3.4	CURSUS INITIAL	98
2.3.5	STATUT MEDICAL.....	99
2.3.6	ANNEE D'OBTENTION DE LA FORMATION	101
2.3.7	DIU TUSAR	103
2.4	APPLICATION DE L'ECHOGRAPHIE AUX URGENCES	104
2.4.1	NOMBRE D'ACTES.....	104
2.4.2	TYPE D'ACTES D'ECHOGRAPHIE.....	105
2.4.3	COTATION DES ACTES.....	107
2.4.4.	COMPTE RENDU	107
2.4.5	CONTROLE PAR UN SPECIALISTE	107
2.5	PROJET DE FORMATION	109
2.5.1	INFORMATIONS GENERALES	109
2.5.2	PAR CENTRE	110
2.5.3	AGE	111
2.5.4	SEX RATIO	111
2.5.5	STATUT MEDICAL.....	112
2.5.6	TYPE DE FORMATION	114
2.6	REFUS DE FORMATION	115
2.7	PROJET INDIVIDUEL DE FORMATION ET PROJET D'EQUIPEMENT DES SERVICES	117
V.	DISCUSSION	120
VI.	CONCLUSION	132
VII.	BIBLIOGRAPHIE.....	133
	ANNEXES.....	145

INTRODUCTION

I. INTRODUCTION

L'apparition de l'imagerie constitue un véritable tournant dans la prise en charge médicale. Cette révolution scientifique connaît une évolution technologique exponentielle tout au long des cent cinquante dernières années avec l'apparition progressive de la radiographie, de la scintigraphie, du scanner, de l'échographie et en enfin de l'IRM. Leur recours est devenu incontournable en matière diagnostique et thérapeutique. Les quatre grands types d'imagerie reposent sur l'utilisation des rayons X (radiographie et tomodensitométrie) ; de la radioactivité naturelle ou artificielle (scintigraphie) ; du champ magnétique (IRM) et enfin des ultrasons (échographie) [1].

L'échographie présente un avantage certain du fait de l'absence de contre-indication à son utilisation, ayant néanmoins un champ d'application restreint. Technologie issue de recherches militaires, son application médicale débute dans les années 1950 [2]. Progressivement, l'apprentissage de cette technique a été intégré à la formation des spécialistes de l'imagerie. Elle fut logiquement réservée aux radiologues dans un premier temps [1 ; 3].

Avec l'apparition en France de formations rendant accessible cette technique à d'autres champs de spécialité, l'échographie est pratiquée notamment avec des objectifs limités et clairement définis par les cardiologues, les réanimateurs, les gastroentérologues, les chirurgiens vasculaires etc. mais également par les médecins urgentistes [4 – 8].

La médecine d'urgence, discipline devenue un DESC depuis quelques années, est en passe de devenir un DES. Elle évolue, et doit, comme les autres disciplines, s'adapter à l'importance croissante de la sécurité des patients, à l'efficacité et l'efficience des soins, et à la modernisation des techniques.

Dans un contexte de fréquentation croissante des services d'urgence, il paraît ainsi évident que la pratique de l'échographie par l'urgentiste au chevet du malade - dans une situation aiguë où chaque minute compte - trouve sa place, et soit considérée comme un outil d'aide au diagnostic et à la prise en charge thérapeutique indispensable [9].

Outre Atlantique, la pratique de l'échographie par les urgentistes est largement répandue et intégrée à l'exercice quotidien des praticiens. Il existe notamment une formation spécifique, intégrée au cursus universitaire [10 - 15].

Dans le cadre de mon internat en médecine générale j'ai effectué un semestre de stage au sein du service d'urgences de Thionville entre novembre 2011 et mai 2012. J'ai pu constater que la majorité des patients pris en charge nécessitait le recours à une exploration complémentaire par imagerie et notamment à un examen échographique. Certains praticiens exerçant au sein de ce service ont pu bénéficier d'une formation post universitaire à la pratique de l'échographie. En tant qu'interne, j'ai eu le sentiment que cette pratique - intégrée à la prise en charge globale du patient aux urgences - constituait un gain en matière de précocité diagnostique ; elle permettait notamment une discussion objective des indications d'autres explorations complémentaires radiologiques (comme le scanner par exemple). La pratique de l'écho-guidage et de l'écho-repérage de certains gestes invasifs (pose de voies veineuses centrales ou périphériques, pose de drain thoracique, etc.) m'a également semblée - en dehors de son cadre médico-légal obligatoire pour certains gestes - être primordiale en terme de sécurisation du patient.

On peut alors s'interroger sur la pratique d'échographies dites « d'urgence » par les médecins des services dédiés. Ne constituerait-elle pas une nouvelle compétence, en voie de devenir indispensable à la pratique quotidienne de leur exercice médical, non seulement comme service rendu au patient mais aussi en terme de sécurité, de coût et de gain de temps ?

Il m'a semblé important de préciser en quoi consistait l'application de cette compétence, quels en sont ses objectifs et sa véracité en terme de soins d'urgence.

Par ailleurs on est en droit de se demander quelles sont les différentes formations accessibles à l'heure actuelle et qu'en est-il de la formation des médecins urgentistes de Lorraine ?

Ce travail de thèse a pour but de tenter de répondre à ces questions en faisant d'une part l'état des lieux de la formation à l'échographie des médecins exerçant dans les services d'urgence de Lorraine, et d'autre part en discutant des perspectives d'avenir et d'évolution de cette formation.

ECHOGRAPHIE

II. L'ECHOGRAPHIE

A. HISTOIRE DE L'ECHOGRAPHIE

En 1817, l'Abbé René Just Haüy met en évidence l'apparition d'électricité sur les faces d'un cristal lorsqu'il le comprime avec les doigts, c'est la découverte de « l'électricité de pression » [16]. Celle-ci sert un temps à catégoriser les minéraux puis tombe dans l'oubli jusqu'à l'intervention des frères Pierre et Jacques Curie en 1880.

Ils font alors la première démonstration expérimentale de l'effet « piézoélectrique » ; la piézoélectricité étant la propriété que possèdent certains cristaux de se polariser électriquement sous l'action d'une contrainte mécanique (c'est l'effet « direct ») et de se déformer lorsqu'on leur applique un champ électrique (c'est l'effet « inverse »). Il existe de nombreux matériaux piézoélectriques, le plus connu étant le quartz [17].

Parallèlement, en 1826 Jean Daniel Colladon et Charles Sturm, deux physiciens suisses mesurent la vitesse de propagation du son dans l'eau et sont récompensés par le prix de l'Académie des Sciences [18].

En 1842, Christian Doppler découvre que la fréquence d'une onde se modifie entre l'émission et la réception lorsque la distance entre émetteur et récepteur varie, c'est « l'effet-Doppler » [19].

Il faudra attendre la première guerre mondiale pour que ces découvertes soient appliquées à l'extérieur des laboratoires.

En 1917 Paul Langevin et Constantin Chilowski mettent au point l'ancêtre du sonar dit « Anti-Submarine Detection Investigation Committee (ASDIC) » en utilisant l'effet piézoélectrique. Cette technique étudie la propagation des ultrasons dans l'eau et leur réflexion sur les objets [20].

Trente ans plus tard, les frères Karl et Friederick Dussik, médecins et physiciens, utilisent pour la première fois les ultrasons dans le cadre du diagnostic médical. Ils nomment cette technique « l'hypersonographie » et l'appliquent à l'étude des ventricules cérébraux [21].

John Julian Wild, médecin et John Reid, électronicien, développent le premier « échographe » en 1950. Cet appareil était conçu initialement pour l'étude des tumeurs

cérébrales [22]. Rapidement, l'échographie se développe en application médicale, notamment, en obstétrique et en cardiologie. Les examens sont pratiqués dans des baignoires remplies d'eau pour éviter d'altérer la transmission des ultrasons.

En 1960, les premiers échographes sont commercialisés. Dès lors, la méthode est couplée à l'utilisation du doppler dit « continu » initialement, puis « pulsé ». C'est également à cette époque, qu'apparaissent les premiers échographes permettant la réalisation de l'examen à l'air libre à l'aide d'un gel appliqué localement.

A partir de 1970, la pratique de l'échographie est enseignée dans le cadre de la formation en radiologie. L'échographie en deux dimensions apparaît.

Progressivement la technique se perfectionne avec l'utilisation de l'échographie en trois dimensions dans les années 1990, puis depuis 2002, en quatre dimensions qui est principalement utilisée en obstétrique [1 ; 3].

B. APPLICATIONS MEDICALES ET APPLICATIONS DANS LES SERVICES D'URGENCES

Nous allons détailler les différents types d'échographie et leurs applications spécifiques dans le cadre des services d'urgence.

1. L'ECHOGRAPHIE ABDOMINALE

Elle permet d'explorer à la fois le parenchyme des organes pleins de l'abdomen (comme le foie, les reins, la rate, le pancréas et les ganglions), les cavités liquidiennes (comme la vessie et les uretères, la vésicule et les voies biliaires) ainsi que les gros vaisseaux intra abdominaux. Elle permet également la visualisation, plus difficile, d'organes creux (estomac, grêle, colon et en particulier l'aire appendiculaire) [23 - 24]. Le complément pelvien de l'ultrasonographie abdominale peut nécessiter l'utilisation d'une sonde endovaginale chez la femme permettant l'analyse plus fine des annexes, et d'une sonde endorectale chez l'homme pour l'échographie prostatique.

Dans le cadre de l'urgence, l'échographie abdominale a trouvé une place prépondérante [25 – 29].

En cas de douleur de type « colique hépatique », elle est devenue l'examen de référence pour le diagnostic notamment de la lithiase vésiculaire et de la cholécystite aigüe. Il s'agit de l'examen morphologique de première intention à réaliser en cas de cholestase.

Dans le cadre de l'exploration d'une anomalie pancréatique, l'échographie n'a pas sa place en urgence (sauf dans le cas d'une étiologie d'origine lithiasique de la pancréatite aigüe) et la tomodensitométrie ou la bili-IRM lui sont le plus souvent préférées.

L'exploration de l'appareil urinaire trouve également sa place en urgence dans la prise en charge du patient hématurique, fébrile ou présentant une douleur de type « colique néphrétique », a priori d'origine urinaire. Il est à noter, qu'il s'agit d'un examen à visée surtout morphologique ne permettant pas d'évaluer la fonction rénale. Des signes « directs » avec visualisation de lithiase urinaire, ou « indirects » de dilatation des voies urinaires peuvent être mis en évidence ainsi que, de façon inconstante, l'existence de signes d'extravasation urinaire. L'exploration échographique couplée à l'étude Doppler permet également une évaluation de la vascularisation rénale, à la recherche d'une cause vasculaire de douleur lombaire, comme par exemple l'infarctus rénal [30 – 34].

L'échographie rénale du patient fébrile, présentant un tableau de pyélonéphrite aigüe, n'a que pour seul but la mise en évidence de signes d'obstruction urinaire qui conditionnent une prise en charge urologique spécialisé par drainage des urines infectées en urgence.

Enfin, chez la femme jeune en âge de procréer, l'échographie pelvienne couplée au dosage des BetaHCG est essentielle en urgence devant une douleur abdominopelvienne afin d'évoquer rapidement des signes échographiques en faveur d'une grossesse extra-utérine (GEU) (elle peut être couplée à l'échographie par voie endovaginale). En l'absence de GEU les diagnostics de salpingite, de rupture de kyste hémorragique, d'hémorragie intra-kystique ou de torsion d'annexe peuvent être évoqués et permettent d'orienter le plus rapidement possible la patiente vers un service adapté [29].

Des procédures ont été codifiées, à titre d'exemple l'annexe 1 représente un algorithme de stratégie d'imagerie devant un tableau douloureux abdomino-pelvien.

Toutefois, devant un tableau clinique faisant suspecter une péritonite ou un anévrisme aortique fissuré, l'examen de référence reste le scanner. L'échographie peut trouver une

place théorique en cas d'accès impossible à la tomodensitométrie (patient instable, intransportable,...).

Dans tous les cas, le caractère « systématique » de la réalisation de l'examen échographique doit être respecté (exploration organe par organe, recherche d'épanchement) [25].

Enfin, l'échographie abdominale peut être utilisée à des fins d'écho-guidage lors de l'évacuation d'une ascite en particulier si celle-ci est cloisonnée. Elle apporte une composante sécuritaire au geste.

2. FAST ECHO

En 1996 Rozycki et coll. inventent le terme « FAST » (Focused Assessment with Sonography for Trauma) pour désigner l'échographie au chevet du patient traumatisé [35]. Cette technique, standardisée, est basée sur quatre incidences :

- Hépatorénale (hypocondre droit) : exploration de l'espace de Morrison,
- Splénorénale (hypocondre gauche) : exploration de l'espace entre le rein gauche et la rate,
- Pelvienne (Douglas) : exploration du cul de sac de Douglas,
- Péricardique (la voie utilisée étant sous xyphoïdienne).

La FAST écho a pour objectif la recherche d'un ou plusieurs épanchements : péricardique, péritonéaux, pleuraux. Le liquide apparaît comme mobile et est le plus accessible dans l'espace hépatorénal [36 – 40]. Il est à noter que la visualisation d'un hématome rétro-péritonéal n'est pas possible avec cette technique.

L'« EFAST » est une technique proche de la FAST écho qui comporte deux incidences supplémentaires : deux coupes trans-thoraciques antéro-supérieures à la recherche de pneumothorax [41].

Pour rappel, dans le cadre de la prise en charge d'un patient polytraumatisé, hémodynamiquement instable, l'imagerie d'urgence comprend habituellement :

- La radiographie thoracique de face,
- La radiographie de bassin,

- La (E)FAST échographie.

A cette triade peuvent s'ajouter l'échographie pleuropulmonaire et le doppler transcrânien.

Il s'agit d'examens d'urgence dits de « débrouillage », permettant d'orienter rapidement la prise en charge du patient instable (appel du chirurgien, demande de tomodensitométrie), mais demeurant sans réelle valeur sémiologique. Devant un choc hémorragique, sans saignement extériorisé, ces examens permettent de localiser rapidement l'origine d'un saignement occulte :

- la radiographie thoracique couplée à l'échographie pleurale postérieure recherchant un hémithorax ;
- la radiographie du bassin recherchant un traumatisme pelvien,
- la FAST écho recherchant un épanchement intra abdominal ou péricardique.

Ils ont comme principal avantage d'être réalisés au lit du malade et en particulier en salle d'urgence vitale [42 – 43].

Cette évaluation initiale permet de sélectionner sans délai les patients devant bénéficier d'un geste d'hémostase adapté (artériembolisation, thoracotomie ou laparotomie d'hémostase).

Selon les recommandations de la Haute Autorité de Santé (HAS) de 2009, et en accord avec la Société Française d'Anesthésie et de Réanimation (SFAR), cette triade d'imagerie est recommandée (grade B) dans la prise en charge initiale du patient polytraumatisé, hémodynamiquement instable [44 – 45]. Le patient polytraumatisé est défini selon un certain nombre de critères (annexe 2).

Ainsi un algorithme de prise en charge a été défini par l'HAS et permet de mettre en exergue la place de la FAST écho (figure 1).

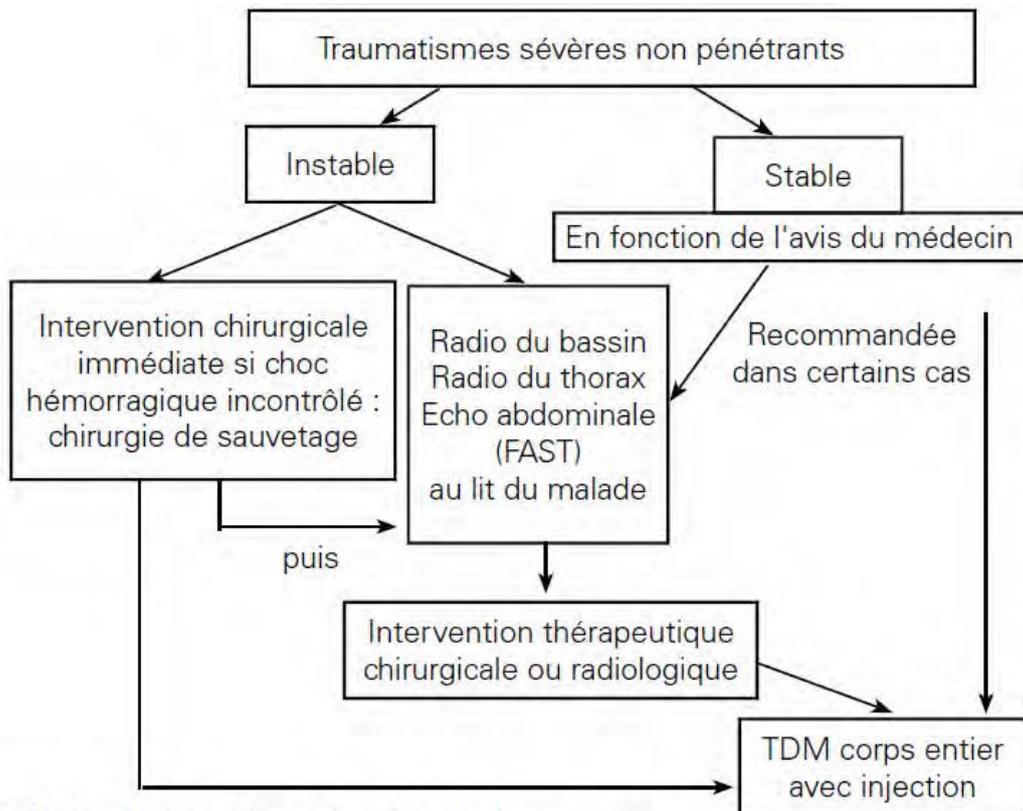


Figure 1 : Algorithme de prise en charge

Il nous a été important de rappeler que selon les recommandations de l'HAS, cette triade d'examens est réalisable en première intention chez le patient stable, dans l'attente de la réalisation d'un scanner corps entier (total body scan) [46 – 47].

3. L'ÉCHOGRAPHIE THORACIQUE ET PLEURALE

Elle est utilisée de façon courante, en particulier par les réanimateurs et les pneumologues, mais également par les médecins urgentistes [48 – 52].

Sa première grande indication est la recherche et l'évaluation des pleurésies, permettant notamment le repérage d'un épanchement (sensibilité de 84 à 97% et spécificité 100%), l'évaluation de son volume prévisible et l'éventuelle évacuation par écho-guidage lors de la pose d'un drain thoracique, ajoutant un caractère « sécurisé » au geste [53 – 56].

Sa seconde indication principale est la recherche et le suivi des pneumothorax. L'échographie apparaît comme plus sensible que la radiographie thoracique tout du moins

pour les pneumothorax antérieurs, les pneumothorax minimes et les pneumothorax survenus lors de ponction. Elle permet également d'évaluer l'efficacité du drainage pleural [57 – 61]. Ces indications sont utilisées dans les services d'urgence.

Il existe d'autres indications comme [62 – 70]:

- La détection et le guidage des ponctions de lésions ostéolytiques thoraciques,
- Le guidage des ponctions de lésions parenchymateuses pulmonaires périphériques et l'évaluation de leur extension pariétale,
- La mise en évidence de nodules pleuraux infraradiologiques,
- La détection de bronchogramme fluides ou hydriques (complétant les informations radiologiques)
- la mise en évidence d'un syndrome de condensation alvéolaire,
- la mise en évidence d'un syndrome interstitiel,
- la mise en évidence d'un œdème pulmonaire.

4. L'ECHOCARDIOGRAPHIE TRANSTHORACIQUE (ETT)

La première conférence de consensus internationale sur « l'échocardiographie en urgence » a été publiée en juillet 2014 [71]. Elle s'adresse aux médecins non cardiologues prenant en charge des patients en situation critique. Elle concerne particulièrement les médecins urgentistes en raison des principales indications cliniques qu'elle retient :

- Grade A :
 - Dans le cadre des traumatismes cardiaques pénétrants, l'ETT présente un intérêt majeur pour le diagnostic précoce de tamponnade ainsi que pour l'orientation précoce du patient vers un centre hospitalier adapté ;
 - Dans une situation clinique d'état de choc, l'ETT apporte une contribution significative au diagnostic étiologique (évaluation de la Fraction d'Ejection du Ventricule Gauche (FEVG) ; Intégrale Temps-Vitesse (ITV) sous aortique ; évaluation de l'index cardiaque) ;
 - L'ETT permet également dans la prise en charge de l'arrêt cardiorespiratoire, le diagnostic de certaines causes potentiellement

réversibles comme la tamponnade ou l'embolie pulmonaire massive [72 – 73].

- Grade B :
 - Utilisée en pré hospitalier, l'ETT peut contribuer à l'orientation du patient vers le centre hospitalier le plus adapté [74] ;
 - L'ETT permet de détecter les patients nécessitant un remplissage et de surveiller l'efficacité de celui-ci ;
 - Devant un épanchement péricardique, elle permet une orientation diagnostique (échogénicité, aspects morphologiques) ainsi qu'un écho guidage en cas de drainage ;
 - Enfin l'ETT est utile au diagnostic et à la prise en charge des patients en insuffisance cardiaque systolique gauche.

Cette conférence de consensus rapporte quatre objectifs principaux (recommandation grade B) de la réalisation de l'échocardiographie en urgence:

- l'évaluation de la fonction systolique ventriculaire gauche ;
- l'évaluation de la fonction systolique ventriculaire droite ;
- l'estimation de la volémie ;
- la recherche d'un épanchement péricardique et en particulier d'une tamponnade.

L'échocardiographie est réalisée selon plusieurs incidences : grand et petit axe parasternal gauche ; quatre ou cinq cavités par voie apicale ; voie sous xiphoïdienne pour la visualisation de la veine cave inférieure.

Dans le cas d'un patient en arrêt cardiorespiratoire, la voie sous xyphoïdienne est le plus souvent suffisante. Toutefois elle peut être non contributive.

D'un point de vue économique, la première conférence de consensus internationale sur l'échocardiographie ciblée en urgence statue sur un rapport économique coût/bénéfice considéré comme « bon » dans la plupart des indications clinique décrites ci-dessus (I.B).

5. LE DOPPLER TRANSCRANIEN (DTC)

Il s'agit d'une technique de Doppler pulsé qui permet la mesure non invasive de la vitesse des globules rouges dans les gros troncs artériels cérébraux (vélocité, en cm.s-1). Il permet l'évaluation quantitative et qualitative du débit sanguin cérébral, élément primordial dans la prise en charge des patients cérébrolésés. Le DTC trouve donc sa place d'abord en réanimation et en médecine d'urgence [75 – 80].

Cette technique a été décrite en 1982. Elle est aujourd'hui largement utilisée. Trois fenêtres osseuses sont possibles :

- Trans temporale ;
- Trans orbitaire ;
- Sous occipitale.

On peut ainsi étudier les principaux flux artériels du polygone de Willis :

- dans la carotide interne,
- au niveau du tronc basilaire,
- dans l'artère cérébrale antérieure,
- dans l'artère cérébrale moyenne,
- dans l'artère cérébrale postérieure.

L'artère cérébrale moyenne, accessible principalement en fenêtre temporale, est la plus largement étudiée ; elle représente à elle seule 70% de la circulation hémisphérique homolatérale.

Par l'étude du signal doppler, on obtient les mesures des vélocités diastolique, systolique et moyenne et le calcul de l'index de pulsatilité (IP). Le cerveau fonctionne sur un système de résistances artériolaires basses permettant de maintenir la perfusion cérébrale même à des niveaux de pression artérielle modifiée et en particulier lors de variations décroissantes [81].

Ainsi lors d'une augmentation des résistances distales on peut observer une baisse de la vélocité diastolique et donc une augmentation de l'IP ($\Delta P = Q.R$).

Il existe plusieurs causes à l'élévation des résistances artériolaires cérébrales :

- élévation de la pression intra cérébrale (PIC) par hypertension intra crânienne (HTIC) ;
- Hypotension artérielle majeure ;
- Hypocapnie.

Toutes ces modifications des paramètres physiologiques sont susceptibles d'entraîner une ischémie cérébrale.

Un point important doit être souligné : une hypercapnie ou une anémie entraînent une baisse de ces résistances ; l'interprétation du Doppler transcrânien doit donc être colligée aux mesures de capnie et d'hématocrite.

Enfin, ces mesures dépendent du diamètre des vaisseaux (Loi de Poiseuille débit = diamètre X vitesse). Elles demeurent des estimations du débit sanguin réel pouvant être notamment biaisées lors de l'existence d'un vasospasme par exemple. Dans le cadre de la prise en charge initiale d'une hémorragie méningée, le DTC reste indiqué et interprétable. Il permet une estimation du débit sanguin cérébral ; le vasospasme étant décrit principalement après quarante-huit heures d'évolution [82].

Les indications :

En l'absence de monitoring invasif du débit sanguin cérébral (DSC), réalisé en milieu spécialisé de neurochirurgie, le Doppler trans crânien trouve sa place. En effet, la chute du DSC, et l'ischémie cérébrale qui en résulte, est la principale cause d'aggravation secondaire des patients cérébrolésés (traumatismes crâniens graves, méningite, accident vasculaire cérébral, coma, thrombophlébite cérébrale, hémorragie méningée, réanimation post arrêt cardiorespiratoire, etc.). L'estimation du DSC par le DTC est l'outil de choix dans la prise en charge de ces patients. On peut ainsi dépister les risques d'ischémie cérébrale, juger de la stabilité hémodynamique cérébrale, suivre l'efficacité des thérapeutiques conduites et en corriger les objectifs (modification des objectifs de pression artérielle moyenne (PAM), initiation des amines vasopressives, osmothérapie, position de la tête, capnie, etc.) [83 – 91].

Le DTC contribue à la prévention des agressions cérébrales secondaires d'origine systémique (A.C.S.O.S.) :

- Hypoxémie ;

- Hyper/hypotension ;
- Anémie ;
- Hyper/hypocapnie ;
- Hyperthermie ;
- Hyper/hypoglycémie ;
- Hyponatrémie.

Le DTC permet également, à moindre échelle et pour des utilisateurs expérimentés, de détecter un vasospasme, complication habituelle de l'hémorragie méningée. Dans ce cas, l'estimation du DSC est impossible. Le vasospasme sera suspecté en présence de vitesses très élevées et surtout d'une asymétrie du DTC (sauf en cas de vasospasme bilatéral) [82]. Malgré tout, devant la faible spécificité du DTC, l'artériographie demeure l'examen de référence pour ce diagnostic.

Enfin dans le cadre d'une suspicion de mort encéphalique, le DTC permet, non pas d'établir le diagnostic mais de l'évoquer de façon précoce (spécificité 100% et sensibilité 90% en cas de visualisation de l'arrêt circulatoire cérébral). D'un point de vue légal le couple électroencéphalogramme (EEG) artériographie reste le dogme en France dans l'établissement de l'état de « mort encéphalique » [92 – 93].

Critères DTC de mort encéphalique : arrêt circulatoire cérébral :

- Examen bilatéral,
- Durée supérieure à 30 minutes, 3 à 5 minutes par vaisseaux sur toutes les artères,
- Disparition des vitesses diastoliques,
- Flux diastolique négatif, oscillant, réalisant un flux dit pendulaire, ou « back flow »,
- Absence totale de flux.

6. L'ECHOGRAPHIE VASCULAIRE

6.1 L'ECHO-DOPPLER VASCULAIRE

L'écho-doppler vasculaire classique permet l'exploration de l'ensemble des axes vasculaires :

- Veineux : les axes jugulaires, sous-claviers et des membres inférieurs peuvent être étudiés à la recherche d'une thrombose ou dans le cadre d'un bilan pré thérapeutique (avant pose de cathéter, de fistule artérioveineuse, de prélèvement veineux par exemple) ;
- Artériel : les troncs supra-aortiques, l'aorte, les artères rénales et l'ensemble des artères des membres supérieurs et inférieurs peuvent être étudiées à la recherche de sténoses, d'anévrisme, ou également dans le cadre d'un bilan pré thérapeutique.

Cette technique ne retrouve habituellement pas d'application en médecine d'urgence.

6.2 DITE DES « QUATRE POINTS » :

En situation d'urgence, lors d'une suspicion de thrombose veineuse profonde (TVP) des membres inférieurs, l'exploration classique d'échographie-doppler peut être simplifiée par un examen d'échographie bidimensionnelle simple (sans Doppler) ; il s'agit de l'échographie « quatre points ».

Elle consiste en une étude de la compressibilité veineuse des veines fémorales et poplitées des deux membres inférieurs.

Dans la situation d'une suspicion clinique isolée de TVP (sans suspicion d'embolie pulmonaire), l'échographie 4 points est un excellent examen permettant le diagnostic rapide de TVP proximale (sensibilité 99%, spécificité 91%). Cet examen est parfaitement adapté à la médecine d'urgence compte tenu du fait que le risque emboligène est très faible en cas de thrombose veineuse superficielle.

Dans le cadre d'une suspicion d'embolie pulmonaire (EP), la situation est totalement différente. En effet suite à la migration du thrombus, l'échographie 4 points peut être négative. L'échographie « quatre points » positive en cas de suspicion d'EP est un facteur augmentant sa probabilité (score de Wells augmenté). Elle constitue également un argument supplémentaire pour motiver la réalisation d'un angioscanner thoracique.

Il s'agit donc d'un examen ayant sa place en médecine d'urgence à condition de respecter les indications restreintes de sa réalisation [94 – 97].

7. L'ECHOGRAPHIE MUSCULOSQUELETTIQUE :

Malgré l'essor de l'IRM, l'échographie musculosquelettique est couramment utilisée en pathologie articulaire et tendineuse [98 – 99]. Sur le versant interventionnel elle contribue à la réalisation d'infiltrations articulaires avec plus de sécurité et d'efficacité [100].

Dans le cadre de l'urgence, elle trouve sa place principalement pour la détection précoce et le traitement d'épanchement articulaire. Elle améliore ainsi la prise en charge des tableaux d'arthrites septique ou inflammatoire. Chez l'enfant elle est également très utile au bilan d'une boiterie non traumatique (synovite de hanche, arthrite septique, etc.).

En traumatologie l'échographie est largement supplantée par la radiographie. Néanmoins elle peut être utile pour le diagnostic précoce de certaines fractures [101 – 102], comme les fractures sternales, ou de lésions tendineuses (rupture partielle du tendon d'Achille).

8. L'ECHOGRAPHIE CERVICALE :

Elle permet classiquement l'analyse de la thyroïde, des parathyroïdes, des parotides, des glandes salivaires sous maxillaires, des aires ganglionnaires cervicales et des axes vasculaires artériels (carotides) et veineux (jugulaires).

C'est le premier examen morphologique réalisé lors d'une anomalie retrouvée à la palpation thyroïdienne ou lors de la découverte d'une tuméfaction cervicale.

Ses indications sont nombreuses et variées :

- Exploration d'un goître thyroïdien ;
- Analyse du parenchyme thyroïdien (nodule, tumeur, extension locorégionale des néoplasies...) ;
- Exploration des aires ganglionnaires ;
- Présence d'une dysthyroïdie, d'une thyroïdite ;
- Pathologie lithiasique salivaire ;
- Pathologie tumorale parotidienne ;
- Caractérisation d'une tuméfaction cervicale ;
- Echo guidage des ponctions.

Les indications de l'échographie cervicale en pédiatrie sont encore plus larges [103 – 108]. En effet on doit tenir compte de la nécessité d'être le moins irradiant possible. L'échographie cervicale permet notamment :

- D'analyser une masse cervicale (kystique, solide, vascularisée) ;
- D'analyser le tractus thyroïdienne ;
- De rechercher de malformations du système lymphatique ;
- De rechercher des reliquats des arcs branchiaux ;
- D'explorer une hypothyroïdie congénitale, un goître ;
- De rechercher un abcès retro pharyngé (avec analyse doppler de la carotide) ;
- De justifier une exploration complémentaire (tomodensitométrie, scintigraphie).

En mode Doppler, l'échographie cervicale permet également l'analyse des troncs supra-aortiques, le repérage et l'écho guidage des poses de voies veineuses centrales (VVC) jugulaires.

En médecine d'urgence, ce type d'échographie est surtout utilisée pour l'écho guidage et l'écho repérage des gestes invasifs (pose de VVC).

9. L'ECHO REPERAGE ET L'ECHO GUIDAGE DES ABORDS VASCULAIRES

Actuellement, l'écho repérage dans la pose des voies veineuses centrales jugulaires internes est obligatoire et recommandé par l'American Society of Anesthesiologists (ASA), par l'American Society of Echocardiography ainsi que par la Society of Cardiovascular Anesthesiologists. Elle permet un meilleur taux de réussite du geste et une plus faible incidence des complications [109].

Il n'existe pas de recommandation quant à l'indication formelle de l'écho guidage pour les autres voies d'abord de voies veineuses centrales, ni pour les cathéters artériels. Toutefois, plusieurs méta analyses ont récemment retrouvé :

- une augmentation significative du taux de réussite au premier essai lors de la pose des cathéters radiaux sous écho guidage ;
- une diminution du temps de pose des VVC et cathéters artériels ;
- une diminution des complications (hématome, ponction artérielle pour les VVC).

La tendance actuelle est donc une démocratisation de l'utilisation de l'échographie pour la pose d'abord vasculaires veineux et artériels, notamment dans un contexte d'urgence [110 – 118].

10. L'ECHOGRAPHIE MAMMAIRE :

Elle est couramment utilisée dans le cadre du dépistage du cancer du sein ou en complément de toute mammographie [119]. Particulièrement utile en cas de densité mammaire importante (femme jeune) ou en cas de contre-indication à l'utilisation des rayons X (femme enceinte), elle permet une analyse fine du parenchyme mammaire et peut également être utilisée pour guider une biopsie. Cet examen est en général pratiqué par des radiologues et des gynécologues et ne concerne pas la médecine d'urgence.

11. L'ECHOGRAPHIE OCULO ORBITAIRE :

Il s'agit de l'une des premières applications médicales des ultrasons, elle permet l'exploration du globe oculaire, en particulier :

- De la paroi oculaire : la sclère, l'uvée et la rétine ;
- Du contenu oculaire :
 - o le segment antérieur comprenant la cornée, la chambre antérieure, le cristallin, l'iris et le corps ciliaire,
 - o le segment postérieur comprenant la paroi du globe et le vitré ;
- De la papille et du nerf optique ;
- Des muscles oculomoteurs ;
- Des vaisseaux orbitaires (artère et veine ophtalmique).

Les principales indications de sa réalisation sont :

- Le bilan biométrique préopératoire avant une chirurgie de cataracte ;
- Le bilan pré thérapeutique avant radiothérapie des tumeurs oculaires ;
- Une baisse d'acuité visuelle en cas de rétinopathie, de glaucome, de neuropathie optique ;

- La pathologie tumorale du globe oculaire ;
- La pathologie traumatique de l'œil ;
- L'opacité des milieux transparents de l'œil (hyphéma, hypopyon, endophtalmie, hyalite, hémorragie du vitré).

Elle est souvent complétée par l'écho doppler en particulier dans le cadre de l'exploration :

- Des tumeurs du globe ;
- Des pathologies vasculaires du nerf optique (Occlusion de l'Artère Centrale de la Rétine (OACR), Occlusion de la Veine Centrale de la Rétine (OVCR), décollement de rétine, glaucome, rétinopathie diabétique, neuropathies optiques) ;
- Des fistules carotido-veineuses.

L'échographie oculo-orbitaire est peu utilisée, couramment remplacée par l'IRM et la tomodensitométrie oculo-orbitaire [120].

Elle ne concerne généralement pas la pratique habituelle de la médecine d'urgence.

C. FORMATION MEDICALE EN FRANCE A L'ECHOGRAPHIE

Actuellement plusieurs formations à la pratique de l'échographie sont proposées aux médecins non radiologues en France.

Il existe un Diplôme Inter-Universitaire (DIU) d'échographie et technique ultrasonore [4] ainsi qu'un DIU des Techniques Ultra Soniques en Anesthésie Réanimation (TUSAR) [5].

A côté de ces formations qualifiantes, il existe un certain nombre de formations à caractère privé comme le Programme Rapide d'Echographie du Polytraumatisé (P.R.E.P.) [7] et une formation proposée par l'association Winfocus France [8].

1. LE DIU MODULE URGENCE

Le DIU module urgence est ouvert aux urgentistes depuis quelques années, leur permettant de suivre un tronc commun puis d'avoir accès à un module spécifique d'échographie appliquée aux urgences (E.A.U.) adapté à la médecine d'urgence [4].

Le module E.A.U. est divisé en un enseignement théorique d'une part et un stage pratique d'autre part.

L'enseignement théorique se déroule sur 8 demi-journées. Il est élaboré à partir de situations cliniques et de motifs de recours à l'échographie suivants:

- Douleurs abdominales,
- Douleurs lombaires,
- Douleurs pelviennes,
- Douleurs thoraciques,
- Dyspnée,
- Etat de choc,
- Thrombose veineuse profonde,
- Polytraumatisé,
- Gestes techniques écho guidés.

L'E.A.U. est divisée en plusieurs thèmes échographiques qui peuvent s'appliquer à un ou plusieurs motifs de recours. Pour chaque thème les objectifs sont :

- la technique échographique,
- l'écho-anatomie,
- les limites et les pièges.

On retrouve donc :

- 1.) L'E.A.U. abdominale : exploration de la vésicule biliaire, de l'aorte et du péritoine avec recherche d'un épanchement péritonéal, d'un anévrisme de l'aorte et une évaluation du contenu et des parois de la vésicule biliaire.
- 2.) L'E.A.U. urologique : exploration des reins, des loges péri-rénales et de la vessie avec recherche d'une dilatation pyélo-calicielle, d'un épanchement péri-rénal et d'un globe vésical.
- 3.) L'E.A.U. gynécologique : exploration de l'utérus avec recherche d'un sac intra-utérin et d'une activité cardiaque
- 4.) L'E.A.U. pulmonaire : exploration des plèvres avec recherche d'un épanchement liquidien ou gazeux.

- 5.) L'E.A.U. cardiologique : exploration des cavités cardiaques, du péricarde et de la Veine Cave Inférieure (VCI) avec recherche d'épanchement péricardique, évaluation de la contractilité, mesure du diamètre de la VCI, et des cavités cardiaques.
Selon la conférence de consensus internationale sur l'échocardiographie ciblée en urgence, il est recommandé aux étudiants en médecine l'apprentissage de l'échographie cardiaque dès leur formation initiale (Grade C). A l'heure actuelle cette recommandation s'applique surtout aux internes d'anesthésie réanimation
- 6.) L'E.A.U. vasculaire : exploration de la veine fémorale et de la veine poplitée (deux points par membre) avec évaluation de la lumière et de la compressibilité.
- 7.) L'E.A.U. transcrânien : exploration de l'artère sylvienne avec évaluation de l'index de pulsatilité et de la vitesse des flux.
- 8.) L'E.A.U. « technique de guidage » : permettant le guidage des ponctions vasculaires, d'épanchement ou de vessie.

La partie pratique se compose de trente vacations d'une demi-journée à valider.

2. LE DIU TUSAR

Le DIU TUSAR, qui ne s'adressait initialement qu'aux anesthésistes réanimateurs est désormais accessible aux médecins urgentistes. Comme le DIU d'échographie module E.A.U., il est divisé en un enseignement théorique d'une part et un stage pratique d'autre part [5].

Il comporte :

- un tronc commun obligatoire :
 - Enseignement des notions physiques de base,
 - Fonctionnalités et réglages des échographes,
 - Repérage des vaisseaux périphériques et intracrâniens ;
- des modules obligatoires :
 - Echographie cardiovasculaire,
 - Anesthésie locorégionale ;
- des modules optionnels :
 - Exploration thoracique,

- Exploration abdominale,
- Exploration intracrânienne.

Le candidat doit suivre l'enseignement du tronc commun qui est obligatoire et choisit un des deux modules obligatoires et deux des trois modules optionnels.

Le P.R.E.P. est une méthode d'apprentissage standardisée proposée par le Centre Francophone de Formation en Echographie (C.F.F.E.) aux médecins urgentistes [6 – 7]. Elle permet l'utilisation de l'échographie dans des situations urgentes nécessitant des prises en charge rapides et adaptées. Les objectifs précis sont de répondre en moins de cinq minutes par OUI ou par NON aux questions suivantes :

- Epanchement péritonéal (gazeux ou liquidien) ?;
- Epanchement pleural (gazeux ou liquidien) ?;
- Epanchement liquidien péricardique ?;
- Anévrisme de l'aorte abdominale ?;
- Dilatation majeure des voies urinaires ?;
- Thrombose fémoro-poplitée ?;
- Veine cave inférieure « pleine » ?;
- Grossesse intra-utérine ?

Cette formation aborde également l'échographie interventionnelle.

L'association WINFOCUS-France propose des formations courtes (une à deux journées) d'échographie appliquée aux urgences, en partenariat avec les Centres d'Enseignement des Soins d'Urgence (CESU) ainsi qu'une journée de formation annuelle se déroulant pendant le congrès de médecine d'urgence de la Société Française de Médecine d'Urgence (SFMU) [8].

Il existe actuellement un cours d'initiation à l'échographie d'urgence, un cours de niveau 1 d'échocardiographie appliquée aux situations critiques ainsi que des cours d'échographie interventionnelle ou d'hémodynamique.

Il s'agit d'une formation alternative aux diplômes universitaires.

Cette association a été créée dans l'esprit de WINFOCUS, société savante ayant vu le jour en 2007 grâce à l'idée du Dr Luca NERI, à l'origine du congrès annuel mondial sur l'échographie en médecine d'urgence.

WINFOCUS France a ainsi été fondée avec pour missions :

- la promotion de l'échographie au chevet des patients dans la pratique clinique d'urgence, de réanimation et de soins intensifs ;
- l'aide à l'intégration dans les services de médecine ;
- la sensibilisation et la diffusion à la demande d'autres spécialités médicales ;
- l'enseignement ;
- la recherche clinique.

D. MODELE NORD-AMERICAIN

Aux Etats-Unis, la formation à la pratique de l'échographie est codifiée depuis 2008 par l'Emergency Ultrasound Guidelines rédigées par l'American College of Emergency Physicians (ACEP). Ainsi il existe deux voies de formation pour les urgentistes [10 – 11].

La formation fait partie intégrante du cursus universitaire et les connaissances basiques de pratique de l'échographie appliquée aux urgences sont en théorie à acquérir au cours du résidanat de médecine d'urgence.

Une seconde voie, plus pratique d'emblée, est également accessible aux médecins n'ayant pas pu être formé au cours de leur résidanat.

Ces deux possibilités ont en commun d'être fondées sur la combinaison de cours théoriques, de séances pratiques répétées et d'évaluation permettant l'intégration de la pratique de l'échographie appliquée aux urgences dans l'exercice quotidien en toute sécurité.

Le programme de base est commun aux deux voies de formation. La formation est validée après la réalisation de 150 examens échographiques, effectués en situation critique sous la supervision d'un urgentiste formé à l'échographie ou d'un radiologue.

Au Canada, la formation à l'échographie fait également partie intégrante du cursus universitaire de formation à la médecine d'urgence et s'inspire des recommandations de l'ACEP. L'objectif est l'autonomisation de l'étudiant avant la fin de son cursus afin de

permettre la réalisation d'une échographie ciblée 24 heures sur 24 aux urgences. 20 à 50 échographies par organe cible doivent être réalisées au cours de la formation, également sous la supervision d'un médecin formé à l'échographie [12 – 15].

ETUDE

III. ETUDE

MATERIEL ET METHODES

Nous avons choisi de réaliser une étude descriptive multicentrique régionale sur l'ensemble des médecins exerçant dans les services d'urgence de Lorraine au cours du premier semestre 2014.

Pour commencer chaque service d'urgence de Lorraine a été contacté afin de recueillir la liste de leurs médecins.

Ont été inclus les services d'urgences des établissements suivants :

En Moselle :

- Centre hospitalier régional de Mercy (Metz)
- Clinique Claude-Bernard (Metz)
- Hôpital d'Instruction des Armées de Legouest (Metz)
- Centre hospitalier régional Bel-Air CHR (Thionville)
- Centre hospitalier général Saint-Nicolas (Sarrebourog)
- Hospitalor (Saint-Avold)
- Centre hospitalier général (Forbach)
- Centre hospitalier général Robert Pax (Sarreguemines)

En Meurthe et Moselle :

- Centre hospitalier régional et universitaire hôpital central (Nancy)
- Centre hospitalier général (Pont à Mousson)
- Centre hospitalier général Saint Charles (Toul)
- Centre hospitalier général Maillot (Briey)
- Centre hospitalier général Hôtel Dieu (Mont Saint Martin)
- Centre hospitalier général (Lunéville)

En Meuse :

- Centre hospitalier général (Bar le Duc)
- Centre hospitalier général Saint Nicolas (Verdun)

Dans les Vosges :

- Centre hospitalier général de l'Ouest Vosgien (Vittel)
- Centre hospitalier général Emile Durkheim (Epinal)
- Centre hospitalier général Saint Charles (Saint-Dié des Vosges)
- Centre hospitalier général (Remiremont)
- Centre hospitalier général (Gérardmer)

Pour ce faire deux types de questionnaire ont été utilisés. Il s'agissait de questionnaires papiers, adressés nominativement par courrier postal.

Le premier était adressé à chaque chef de service des services d'urgence de Lorraine et comprenait neuf questions (Annexe 3).

La première partie concernait les caractéristiques du service (questions 1 à 3) la seconde concernait le rapport entre le service et l'accès à l'imagerie (questions 4 et 5) et enfin la dernière partie traitait de l'accès à l'échographie au sein du service (questions 6 à 9).

Le second questionnaire était adressé à chaque médecin exerçant dans un service d'urgence en Lorraine et comprenait dix-sept questions (Annexe 4).

La première partie (questions 1 à 7) recueillait des données démographiques comme l'âge, le sexe, le statut médical, l'ancienneté dans un service d'urgence.

La seconde (questions 8 à 10) concernait la formation à la pratique de l'échographie.

La troisième partie (questions 11 à 16) détaillait les différentes modalités d'application de l'échographie au sein des services d'urgence.

Enfin la question 17 traitait des perspectives d'avenir des médecins actuellement non formés.

Au total 249 médecins ont été interrogés nominativement ainsi que les chefs de service des 21 services d'urgence de Lorraine.

IV. RESULTATS

A. CARACTERISTIQUES DES SERVICES D'URGENCE (SU) DE LORRAINE, RESULTATS ISSUS DU PREMIER QUESTIONNAIRE

1. DONNEES DEMOGRAPHIQUES

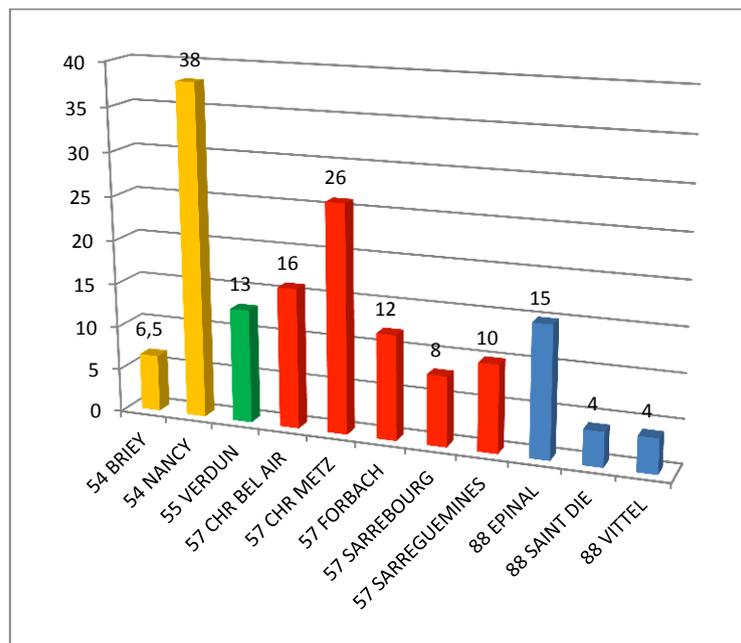
1.1 ACTIVITE DES SERVICES D'URGENCE DE LORRAINE EN 2013

Vingt et un services ont été interrogés et onze chefs de service d'urgence de Lorraine ont participé à l'étude, soit un taux de participation de 52%.

1.1.1 EQUIVALENTS TEMPS PLEIN (ETP)

Nous avons cherché à connaître le nombre d'ETP présents dans les services d'urgence en Lorraine et par centre hospitalier répondeur.

Le graphique 1 détaille le nombre d'ETP par centre répondeur en Lorraine.



Graphique 1 : Nombre d'ETP par service d'urgence en Lorraine

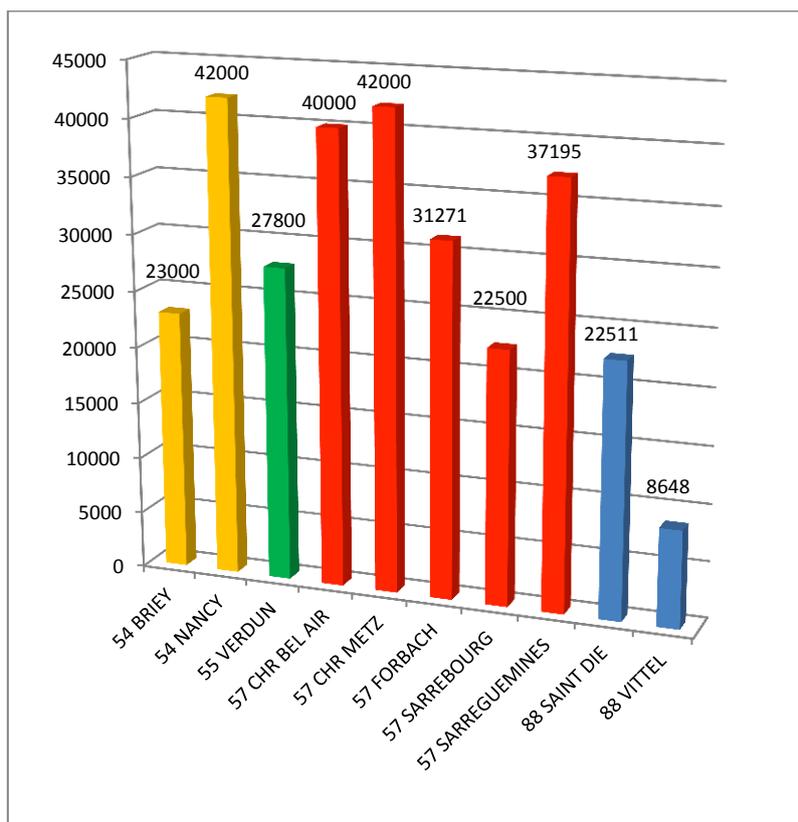
Les services d'urgences ayant répondu (11/21) comptaient un effectif moyen de quatorze ETP. La médiane était de douze ETP avec un écart type de dix ETP.

On retrouvait un minimum de quatre ETP pour les hôpitaux de Vittel (88) et de Saint-Dié (88) et un maximum de trente-huit ETP pour le service d'urgences adultes du CHU de Nancy (54).

1.1.2 PASSAGES ANNUELS

Nous nous sommes intéressés au nombre annuel de patients pris en charge par les SU répondeurs de Lorraine.

Le graphique 2 détaille les passages annuels en 2013 par centres hospitaliers répondeurs.



Graphique 2 : Passages annuels en 2013 par centres hospitaliers répondeurs

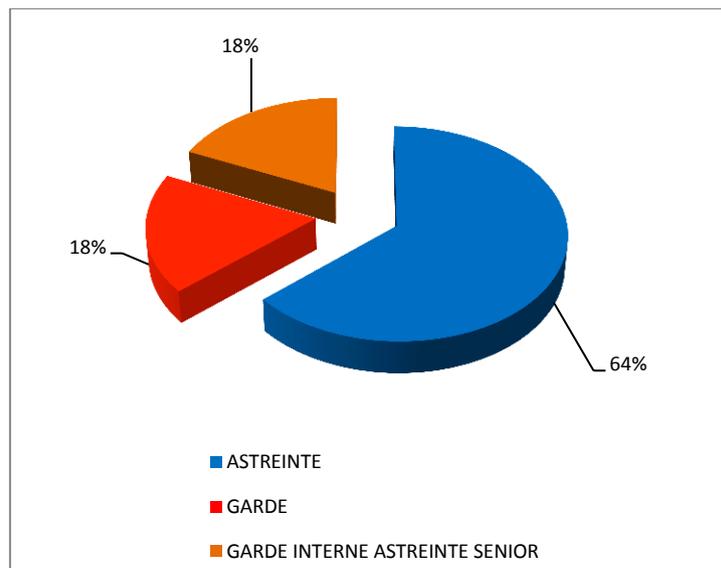
Le nombre moyen de patients pris en charge au sein des onze services d'urgences répondeurs était d'environ vingt-neuf mille sept cent personnes en 2013. La médiane était de vingt-neuf mille cinq cent trente-six avec un écart-type de dix mille huit cent soixante-cinq personnes.

On retrouvait des passages annuels minimum de huit mille six cent quarante-huit patients pour le service d'urgence de Vittel (88) et maximum de quarante-deux mille patients pour les urgences des centres hospitaliers du CHU de Nancy (54) et du CHR de Metz (57).

1.1.3 ACCES A L'IMAGERIE

Nous avons cherché à savoir quelles étaient les modalités d'accès à l'imagerie des différents SU de Lorraine.

Le graphique 3 décrit la répartition des services répondeurs par type de fonctionnement de leur service de radiologie.



Graphique 3 : Modes de fonctionnement des services de radiologie des centres hospitaliers répondeurs

Quatre services parmi les onze répondeurs (soit 36%) déclaraient bénéficier d'un accès à l'imagerie avec une présence médicale radiologique continue (18% des services avec une garde d'interne associée à une astreinte sénior, 18% des services avec une garde sénior exclusive).

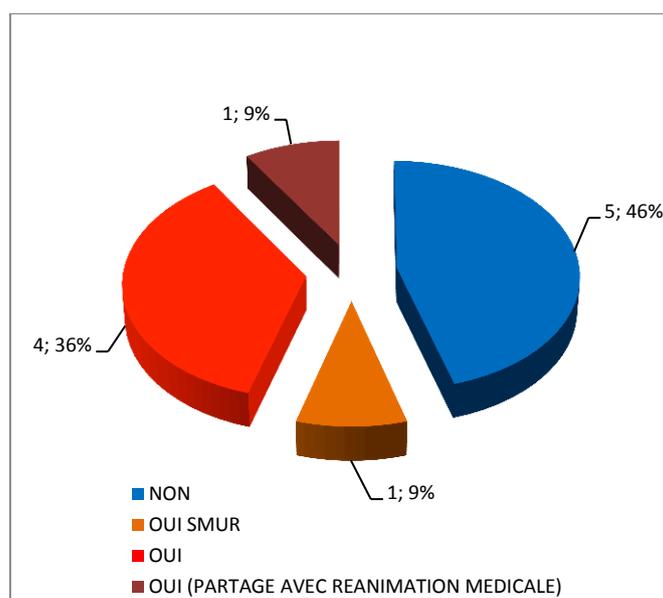
Sept services sur les onze répondeurs (soit 64%) travaillaient avec un service de radiologie fonctionnant sur un mode d'astreinte (présence médicale discontinue).

1.2 EQUIPEMENT DES SERVICES D'URGENCE (SU) DE LORRAINE

1.2.1 INFORMATIONS GENERALES

Nous avons cherché à savoir si les SU de Lorraine étaient équipés d'un échographe.

Le graphique 4 décrit la répartition des SU de Lorraine selon leur accès à un équipement échographique.



Graphique 4 : Equipement échographique des SU de Lorraine en 2013

Quatre centres hospitaliers sur les onze services répondeurs (soit 36%) possédaient un échographe dédié au service d'urgences ; il s'agissait des SU des centres hospitaliers de Thionville (CHR), de Metz (CHR) en Moselle ; du SU de Forbach (Moselle) et du SU d'Epinal (Vosges).

Un service d'urgence sur les onze répondeurs (soit 9%) bénéficiait de l'accès à un échographe partagé avec le service de réanimation médicale, il s'agissait du SU adulte du CHU de Nancy (Meurthe et Moselle).

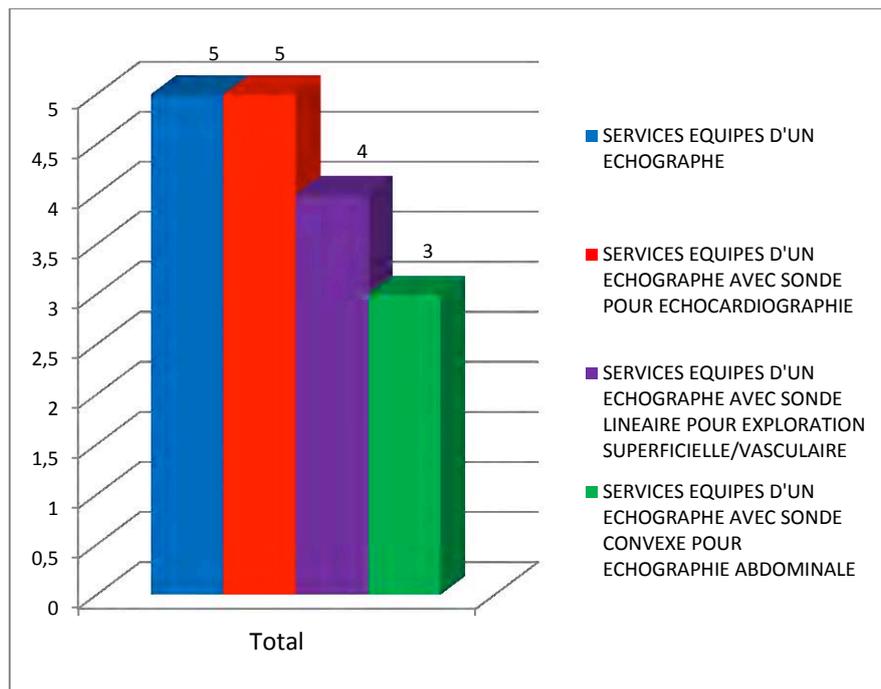
Le SU de Verdun (Meuse) déclarait être équipé d'un échographe embarqué en SMUR, dédié à l'activité pré hospitalière.

Cinq SU sur les onze répondeurs (soit 46%) déclaraient ne pas être dotés d'équipement échographique.

1.2.2 CARACTERISTIQUES DES EQUIPEMENTS ECHOGRAPHIQUES

Nous avons souhaité savoir de quels types de sondes étaient pourvus les échographes des services équipés.

Le graphique 5 détaille les différents types d'équipement des services dotés d'un échographe.



Graphique 5 : Types de sondes des échographes des SU de Lorraine

Sur les onze services d'urgences répondants, cinq déclaraient être équipés d'un échographe.

Parmi ces cinq services :

- 5/5 (100%) des équipements échographiques des services d'urgences étaient pourvus d'une sonde sectorielle permettant la réalisation d'échocardiographies trans-thoraciques ;
- 4/5 (80%) des échographes étaient également dotés d'une sonde linéaire ;
- 3/5 (60%) des équipements d'une sonde convexe.

1.2.3 DOSSIER MEDICOTECHNIQUE

Nous avons ensuite cherché à savoir, parmi les services équipés d'un échographe, quels étaient ceux dont la dotation avait été précédée par la réalisation d'un dossier médicotéchnique.

Sur les onze services ayant participé à l'étude, cinq services déclaraient être équipés d'un échographe.

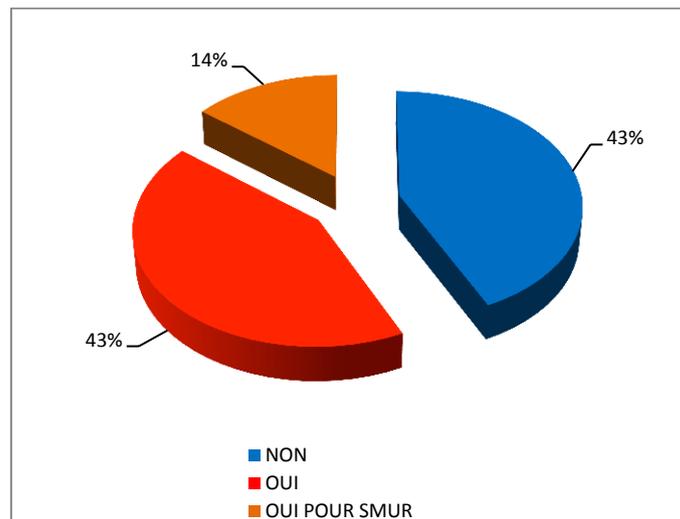
Deux SU sur les cinq équipés (soit 40%) avaient eu une dotation suite à la réalisation d'un dossier médicotéchnique.

Il s'agissait des SU de Thionville et de Metz (CHR) en Moselle.

1.2.4 PROJET D'ACQUISITION

Nous nous sommes intéressés au souhait des services d'urgences de Lorraine d'acquérir ou de compléter leur matériel échographique.

Le graphique 6 décrit la répartition des services selon leur projet d'équipement.



Graphique 6 : SU de Lorraine selon leur Projet d'acquisition ou de renforcement

Parmi les onze services répondeurs, sept services nous ont fait part de leur positionnement par rapport à un éventuel projet d'acquisition de matériel échographique. Les quatre autres services étaient déjà dotés d'un échographe au sein de leur service.

Trois SU sur les sept répondeurs (soit 43%) déclaraient désirer s'équiper d'un échographe. Il s'agissait des SU des hôpitaux de Briey (54), de Sarreguemines (57) et de Verdun (55), ce dernier étant déjà équipé d'un échographe embarqué en SMUR.

Un service sur les sept répondeurs (soit 14%) déclarait vouloir acquérir un échographe dédié à l'activité pré hospitalière ; il s'agissait du SU de Forbach (57), déjà doté d'un échographe au sein du service.

Trois services sur les sept répondeurs (soit 43%), n'ayant pas d'accès à un échographe, déclaraient ne pas vouloir acquérir de matériel échographique. Il s'agissait des SU de Saint-Dié et Vittel dans les Vosges, ainsi que du SU de Sarrebourg en Moselle.

2. DONNEES ANALYTIQUES

2.1 EXHAUSTIVITE DES RESULTATS

2.1.1 SERVICES REPONDEURS

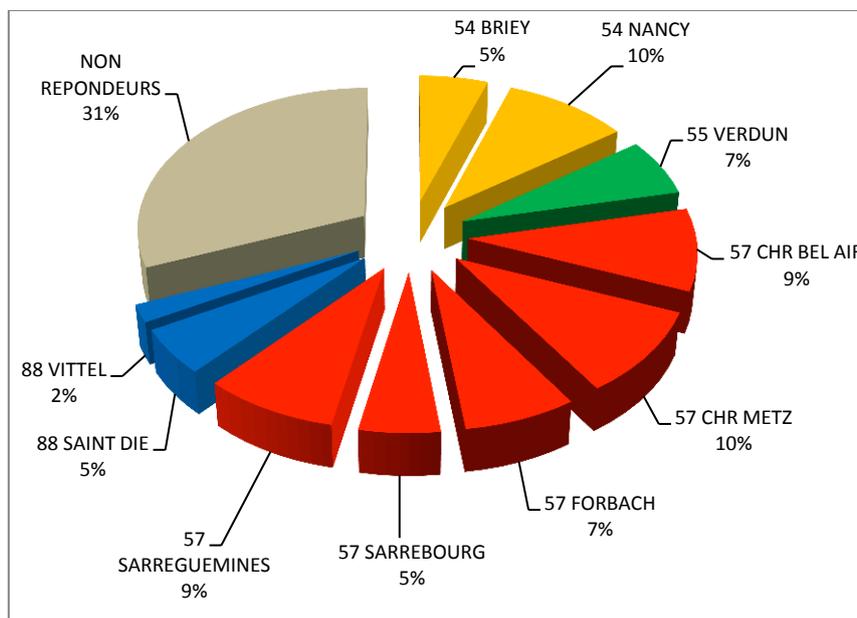
Nous avons contacté les chefs de service des vingt et un SU de Lorraine (cf. tableau 1 page X), onze d'entre eux ont participé à l'étude, soit un taux de réponse de 52%.

2.1.2 PASSAGES ANNUELS EN LORRAINE

Selon les données de l'Observatoire Régional des Urgences de Lorraine (ORULOR) les services d'urgences de Lorraine ont enregistré un nombre de passages annuels d'environ quatre cent-trente mille patients adultes [121].

Nous nous sommes intéressés au taux de passages annuels en 2013 des services répondeurs par rapport à l'activité globale régionale.

Le graphique 7 décrit la répartition par centres hospitaliers des passages dans les SU de Lorraine en 2013.



Graphique 7 : répartition des passages annuels au sein des SU de Lorraine en 2013

Les services ayant participé à cette étude représentent des passages cumulés de deux cent quatre-vingt-seize mille neuf cent vingt-cinq patients adultes soit plus de deux tiers de l'activité régionale (69%).

2.1.3 PAR DEPARTEMENT

Nous avons cherché à savoir quelle était la distribution par département des services ayant participé à cette étude.

Sur les onze services répondeurs, cinq étaient situés en Moselle, soit 46%.

Un service sur les onze répondeurs (soit 9%) était situé en Meuse. Deux services sur les onze répondeurs (soit 18%) étaient situés en Meurthe et Moselle et trois services sur les onze répondeurs (soit 27%) dans les Vosges.

	ETABLISSEMENT	SU REPONDEUR
1	54 CHG BRIEY	OUI
2	54 CHG LUNEVILLE	NON
3	54 CHG Mt St MARTIN	NON
4	54 CHU NANCY	OUI
5	54 CHG PONT-A-MOUSSON	NON
6	54 CHG TOUL	NON
7	55 CHG BAR LE DUC	NON
8	55 CHG VERDUN	OUI
9	57 CHG FORBACH	OUI
10	57 CHR METZ	OUI
11	57 CHR THIONVILLE	OUI
12	57 HIA LEGOUEST METZ	NON
13	57 CLINIQUE CLAUDE BERNARD METZ	NON
14	57 CHG SARREBOURG	OUI
15	57 CHG SARREGUEMINES	OUI
16	57 CHG SAINT AVOLD	NON
17	88 CHG EPINAL	PARTIEL
18	88 CHG GERARDMER	NON
19	88 CHG REMIREMONT	NON
20	88 CHG SAINT DIE	OUI
21	88 CHG VITTEL	OUI

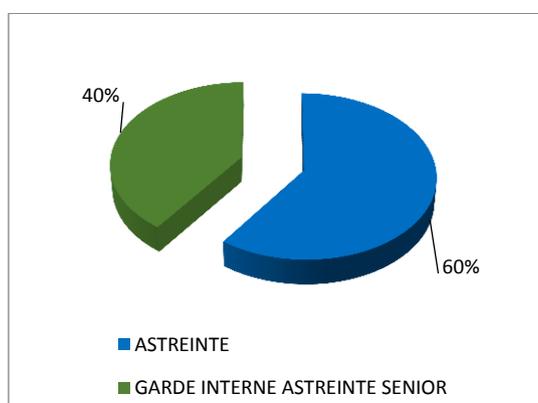
Tableau 1 : participation à l'étude par centres hospitaliers

2.2 EQUIPEMENT ECHOGRAPHIQUE

2.2.1 ET ACCES A LA RADIOLOGIE

Nous avons cherché à savoir quels étaient les modes de fonctionnement des services de radiologie travaillant avec les SU équipés d'un échographe d'une part et non équipés d'autre part.

Le graphique 8 détaille les modes de fonctionnement des services de radiologie des centres hospitaliers dont le SU était équipé d'un échographe.



Graphique 8 : Fonctionnement des services de radiologie en relation avec les SU équipés d'un échographe

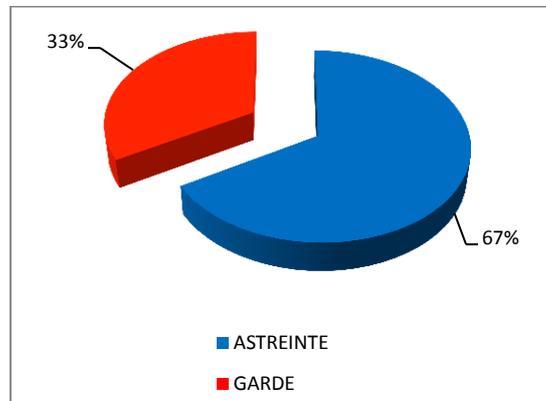
Sur les cinq services équipés d'un échographe, trois (soit 60%) déclaraient avoir recours à un service de radiologie fonctionnant sur un mode d'astreinte médicale. Il s'agissait des SU suivants :

- CHG de Forbach (57) ;
- CHR de Thionville (57) ;
- CHG d'Epinal (88).

Les deux autres (soit 40%) bénéficiaient d'une présence médicale continue avec une garde d'interne associée à une astreinte sénior. Il s'agissait des SU suivants :

- CHR de Metz (57) ;
- CHU de Nancy (54).

Le graphique 9 détaille les modes de fonctionnement des services de radiologie des centres hospitaliers dont le SU n'était pas équipé d'un échographe.



Graphique 9 : Fonctionnement des services de radiologie en relation avec les SU non équipés d'un échographe

Sur les six SU non équipés d'un échographe, quatre (soit 67%) déclaraient avoir accès à un service de radiologie fonctionnant sur un mode d'astreinte médicale. Il s'agissait des SU suivants :

- CHG de Briey (54) ;
- CHG de Sarrebourg (57) ;
- CHG de Saint-Dié (88) ;
- CHG de Vittel (88).

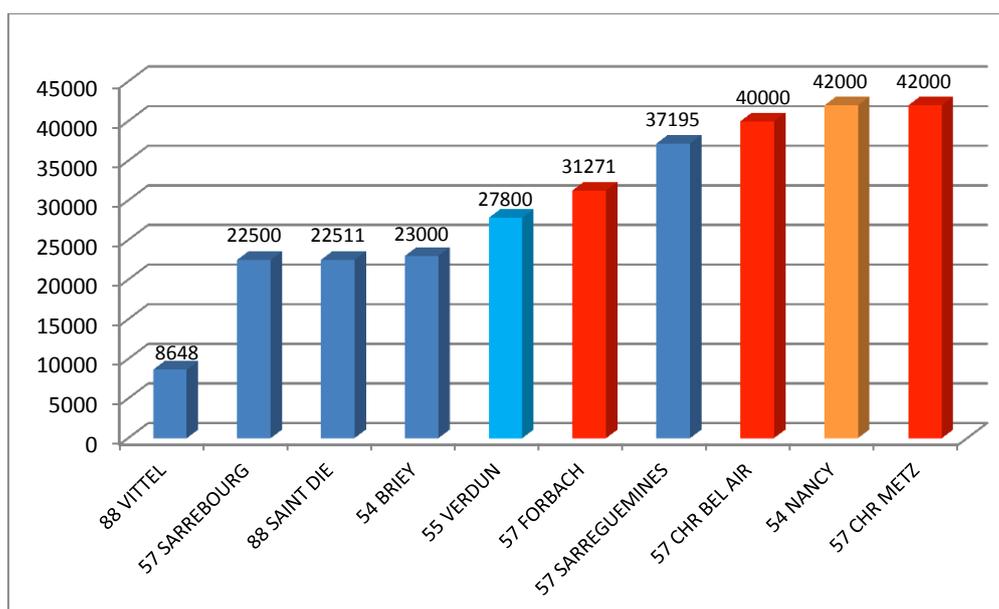
Les deux autres SU, soit 33%, déclaraient bénéficier d'une présence médicale continue au sein de leur service de radiologie avec un fonctionnement sur un mode de garde. Il s'agissait des SU suivants :

- CHG de Sarreguemines (57) ;
- CHG de Verdun (55).

2.2.2 ET PASSAGES ANNUELS

Nous nous sommes intéressés à l'équipement en matériel échographique des SU de Lorraine selon leurs passages annuels.

Le graphique 10 décrit la répartition des SU selon leurs passages en 2013 et leur équipement échographique.



Graphique 10 : Répartition des services répondeurs selon leurs passages annuels et leur équipement échographique

Cinq SU sur les onze répondeurs déclaraient avoir des passages annuels inférieurs à trente mille patients en 2013. Ces cinq services, soit 100%, n'étaient pas dotés d'un échographe. Il s'agissait des SU suivants :

- CHG de Briey (54) ;
- CHG de Verdun (55) ;
- CHG de Sarrebourg (57) ;
- CHG de Saint-Dié (88) ;
- CHG de Vittel (88).

Le SU de Verdun déclarait avoir la possibilité d'utiliser l'équipement échographique du service de réanimation médicale.

Cinq SU déclaraient avoir des passages supérieurs à trente mille patients en 2013.

Trois SU parmi ces cinq services (soit 60%) étaient dotés d'un échographe, il s'agissait des SU suivants :

- CHG de Forbach (57) ;
- CHR de Metz (57) ;
- CHR de Thionville (57).

Le SU du CHG de Sarreguemines (soit 20%) déclarait ne pas être équipé d'un échographe.

Un SU parmi ces cinq services (soit 20%) expliquait être équipé d'un échographe, cette dotation étant mutualisée avec le service de réanimation médicale. Il s'agissait du SU adulte du CHU de Nancy (54).

2.2.3 ET EQUIVALENTS TEMPS PLEIN FORMES

Nous nous sommes interrogés sur le taux d'ETP formés à la pratique de l'échographie à la fois au sein des SU équipés d'un échographe mais aussi au sein des SU non équipés.

Le tableau 2 détaille le pourcentage de formation dans les centres équipés.

	ETABLISSEMENT	POURCENTAGE D'ETP FORMES
1	54 CHU NANCY	23,68
2	57 CHR THIONVILLE	53,13
3	57 CHR METZ	30,77
4	57 CHG FORBACH	8,33
5	88 CHG EPINAL	20

Tableau 2 : taux d'ETP formés à l'échographie par SU dotés d'un échographe

Sur les onze services ayant participé à l'étude, cinq déclaraient être équipés d'un échographe. Le taux moyen de formation à la pratique de l'échographie au sein de ces services était de 27%. La médiane était de huit ETP formés pour un écart type de 3,65 ETP formés.

Le tableau 3 détaille le pourcentage de formation des ETP des SU non équipés.

	ETABLISSEMENT	POURCENTAGE D'ETP FORMES
1	54 CHG BRIEY	31
2	55 CHG VERDUN	92
3	57 CHG SARREBOURG	0
4	57 CHG SARREGUEMINES	40
5	88 CHG SAINT DIE	37,5
6	88 CHG VITTEL	25

Tableau 3 : taux d'ETP formés à l'échographie par SU non équipés d'un échographe

Sur les onze services répondeurs, six déclaraient ne pas être équipé d'un échographe dédié au SU. Le taux moyen de formation à la pratique de l'échographie au sein de ces services était de 38%. La médiane était de 1,75 ETP formés pour un écart type de 3,64 ETP formés.

2.3 PROJET D'EQUIPEMENT

2.3.1 ET ACCES A LA RADIOLOGIE

Nous avons souhaité savoir quelles étaient les modalités de fonctionnement des services de radiologie des centres souhaitant doter leur SU d'un échographe, ainsi que des centres n'ayant pas pour souhait de s'équiper.

Parmi les onze services répondeurs, quatre souhaitaient acquérir du matériel échographique.

Deux d'entre eux, soit 50%, déclaraient avoir accès à un service d'imagerie fonctionnant sur un mode d'astreinte, la seconde moitié à un service de radiologie avec présence médicale continue (garde senior). Il s'agissait des SU suivants :

- CHG de Verdun (55) et CHG de Sarreguemines (57): Garde de sénior de radiologie ;
- CHG de Briey (54) et CHG de Forbach (57) : Astreinte médicale de radiologie.

Trois SU sur les onze répondeurs ne souhaitaient pas s'équiper de matériel échographique. Ces trois services, la totalité travaillait en lien avec un service de radiologie fonctionnant sur un mode d'astreinte. Il s'agissait des SU suivants :

- CHG de Sarrebourg (57) ;
- CHG de Vittel (88) ;
- CHG de Saint-Dié (88).

2.3.2 ET PASSAGES ANNUELS

Nous nous sommes intéressés aux projets d'équipement en matériel échographique des SU de Lorraine selon le nombre de leurs passages annuels.

Le tableau 4 détaille les passages en 2013 des SU souhaitant s'équiper d'un échographe.

	ETABLISSEMENT	PASSAGES 2013
1	54 CHG BRIEY	23000
2	55 CHG VERDUN	27800
3	57 CHG FORBACH	31271
4	57 CHG SARREGUEMINES	37195
	TOTAL	119266

Tableau 4 : Passages en 2013 par services désirant s'équiper d'un échographe

Parmi les onze services répondeurs, quatre désiraient acquérir du matériel échographique. Le nombre moyen patients pris en charge en 2013 de ces services s'élevait à presque 30000 personnes. La médiane était de 29536 patients pour un écart type de 5975 patients. Ces quatre services représentaient environ 28% (119266/430000) des passages annuels en Lorraine en 2013.

Le tableau 5 détaille les passages en 2013 des SU ne souhaitant pas s'équiper de matériel échographique.

	ETABLISSEMENT	PASSAGES 2013
1	57 CHG SARREBOURG	22500
2	88 CHG SAINT-DIE	22511
3	88 CHG VITTEL	8648
	TOTAL	53659

Tableau 5 : Passages en 2013 par services ne souhaitant pas s'équiper d'un échographe

Parmi les onze services répondeurs, trois ne souhaitaient pas acquérir un échographe. Le nombre moyen de patients pris en charge en 2013 de ces services s'élevait à presque 18000 personnes. La médiane était de 22500 patients avec un écart type de 8001 patients. Ces trois services représentaient 12,5% (53659/430000) des passages annuels en Lorraine en 2013.

2.3.3 ET EQUIVALENTS TEMPS PLEIN FORMES

Nous nous sommes ensuite interrogés sur le taux d'ETP formés à la pratique de l'échographie au sein des SU souhaitant s'équiper d'un échographe (ou compléter leur équipement) ainsi qu'au sein des SU ne désirant pas acquérir de matériel échographique.

Le tableau 6 détaille le pourcentage de formation dans les centres souhaitant doter leur SU d'un échographe.

	ETABLISSEMENT	POURCENTAGE D'ETP FORMES
1	54 CHG BRIEY	31
2	55 CHG VERDUN	92
3	57 CHG FORBACH	8,33
4	57 CHG SARREGUEMINES	40

Tableau 6 : Taux d'ETP formés à l'échographie par SU souhaitant s'équiper d'un échographe

Sur les onze services ayant participé à l'étude, quatre déclaraient souhaiter acquérir un échographe.

Le taux moyen de formation à la pratique de l'échographie au sein de ces services était de 43%. La médiane était de trois ETP formés avec un écart type de 4,21 ETP formés.

Le tableau 7 détaille le pourcentage de formation dans les centres ne souhaitant pas acquérir d'échographe.

	ETABLISSEMENT	POURCENTAGE D'ETP FORMES
1	57 CHG SARREBOURG	0
2	88 CHG SAINT-DIE	37,5
3	88 CHG VITTEL	25

Tableau 7 : Taux d'ETP formés à l'échographie par SU ne souhaitant pas s'équiper d'un échographe

Sur les onze services ayant participé à l'étude, trois déclaraient ne pas vouloir être doté d'un échographe.

Le taux moyen de formation à la pratique de l'échographie au sein de ces services était de 21%. La médiane était de 1 ETP formé pour un écart type de 0,76 ETP formé.

2.4 INTERET DE L'ECHOGRAPHIE AUX URGENCES

Nous avons demandé aux chefs des services d'urgences de Lorraine ce qu'ils pensaient de la pratique de l'échographie aux urgences par l'intermédiaire de deux questions :

- Pensez-vous que l'utilisation de l'échographie aux urgences facilite l'accès à l'imagerie ?
- Pensez-vous que l'utilisation de l'échographie aux urgences améliore la prise en charge des patients ?

7/11 (soit 64%) des répondeurs pensaient que l'accès à l'imagerie était facilité par l'utilisation de l'échographie aux urgences.

9/11 (soit 82%) des répondeurs pensaient que la prise en charge des patients était améliorée par l'utilisation de l'échographie aux urgences.

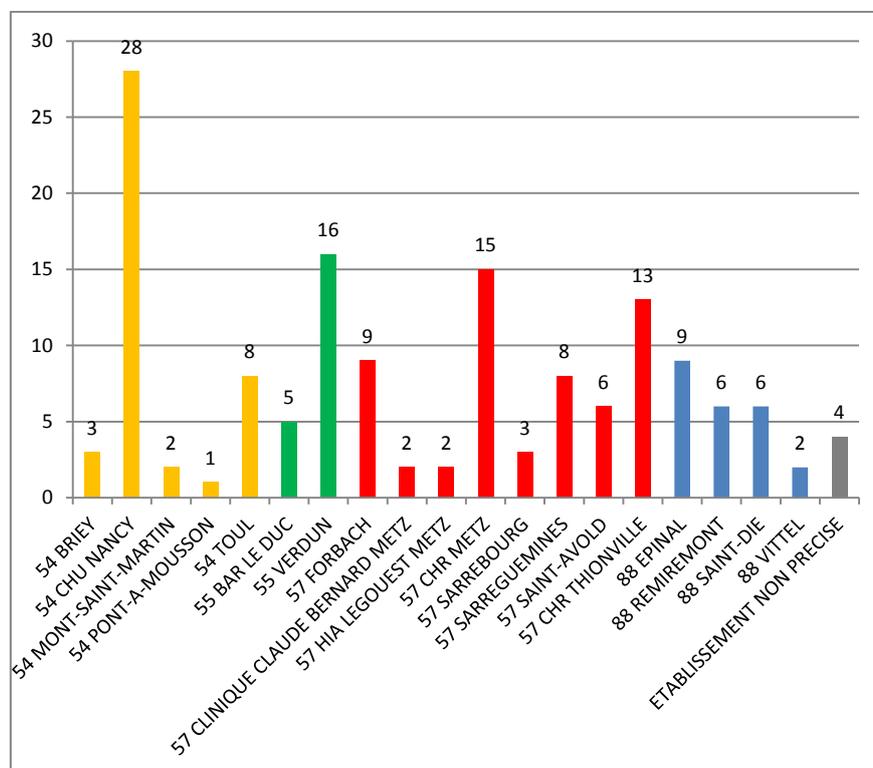
B. ETAT DES LIEUX ET FORMATION A L'ECHOGRAPHIE DES URGENTISTES DE LORRAINE,
RESULTATS ISSUS DU SECOND QUESTIONNAIRE

1. DONNEES DEMOGRAPHIQUES

1.1 MEDECINS REPONDEURS

Nous avons interrogé nominativement deux cent quarante-huit médecins urgentistes exerçant au sein des vingt et un centres hospitaliers contactés.

Le graphique 11 décrit la répartition des médecins répondants selon leur établissement de référence.



Graphique 11: répartition des médecins répondants par centres hospitaliers interrogés

Parmi les deux-cent quarante-huit médecins contactés, cent quarante-huit réponses avaient été enregistrées, réparties sur dix-neuf des vingt et un centres hospitaliers interrogés, aucun médecin exerçant au sein des SU des CHG de Lunéville (54) et de Gérardmer (88) n'avait participé à notre étude.

Quatre médecins avaient omis de préciser leur établissement hospitalier de référence.

1.2 AGE

Nous avons cherché à savoir quelle était la moyenne d'âge des médecins urgentistes ayant participé à cette étude.

Le tableau 8 détaille les moyennes d'âge par établissements hospitaliers des médecins répondeurs (cf. page X).

L'âge moyen des médecins urgentistes répondeurs était de quarante-deux ans avec un minimum de trente-cinq ans pour le SU adulte du CHU de Nancy (54) et un maximum de cinquante-quatre ans pour le service d'urgence de Vittel (88).

L'âge médian était de 40,5 ans pour un écart type de 9,9 ans.

	ETABLISSEMENT	AGE MOYEN
1	54 CHG BRIEY	41,00
2	54 CHU NANCY	35,68
3	54 CHG MONT SAINT MARTIN	47,00
4	54 CHG PONT A MOUSSON	50,00
5	54 CHG TOUL	41,38
6	55 CHG BAR LE DUC	43,40
7	55 CHG VERDUN	41,25
8	57 CHG FORBACH	45,67
9	57 HIA LEGOUEST	39,00
10	57 CLINIQUE CLAUDE BERNARD	38,00
11	57 CHR METZ	43,73
12	57 CHG SARREBOURG	47,00
13	57 CHG SARREGUEMINES	52,38
14	57 CHG SAINT AVOLD	47,17
15	57 CHR THIONVILLE	38,38
16	88 CHG EPINAL	38,78
17	88 CHG REMIREMONT	41,83
18	88 CHG ST DIE	51,50
19	88 CHG VITTEL	54,50
20	NON PRECISE	44,00

Tableau 8: âges moyens des médecins urgentistes par centres hospitaliers.

1.3 SEX-RATIO

Nous nous sommes interrogés sur la répartition hommes/femmes parmi les cent quarante-huit médecins urgentistes ayant participé à notre étude.

Le graphique 12 représente le sex-ratio des médecins réponders (cf. page X).

Deux tiers des médecins urgentistes réponders étaient de sexe masculin.

1.4 STATUT MEDICAL

Nous avons cherché à connaître les statuts médicaux des cent quarante-huit médecins ayant participé à l'étude.

Le graphique 13 représente la répartition des médecins réponders selon leur statut médical (cf. page X).

Les praticiens hospitaliers titulaires (PHT) représentaient 57% (85/148) des médecins réponders.

Les praticiens hospitaliers contractuels (PHC) représentaient 17% (25/148) des médecins réponders.

Les assistants hospitaliers (AH) représentaient 16% (23/148) des médecins réponders.

Les praticiens attachés (PHA) représentaient 7% (11/148) des médecins réponders.

Quatre médecins (soit 3%) déclaraient bénéficier d'un statut médical « autre ».

1.5 CURSUS

Nous avons cherché à savoir quelle était la formation initiale à la médecine d'urgence des médecins répondeurs.

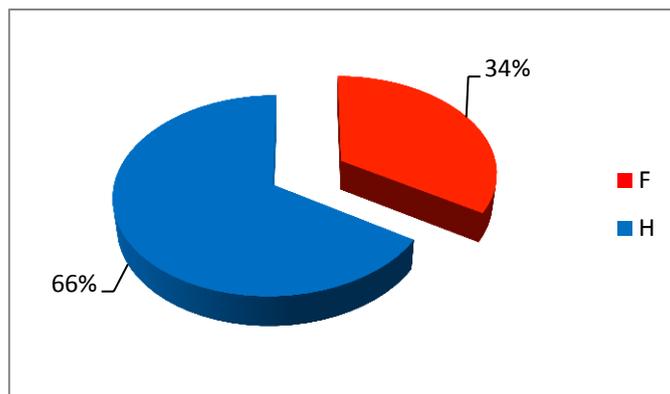
Le graphique 14 représente la répartition des médecins répondeurs selon leur cursus de formation à la médecine d'urgence (cf. page X).

Les médecins urgentistes répondeurs étaient en majorité titulaires de la Capacité de Médecine d'Urgence (CMU) (96/148, soit 65%).

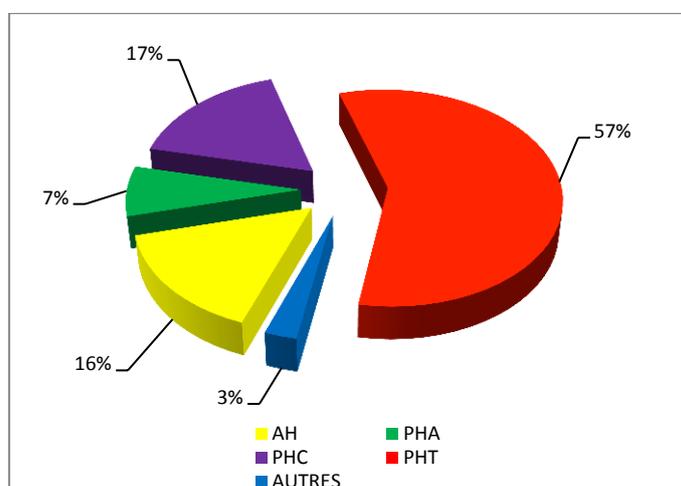
Quarante-deux médecins sur les cent quarante-huit répondeurs, soit 28%, étaient issus de la filière Diplôme d'Etudes Spécialisées Complémentaires de médecine d'urgence (DESC MU).

On retrouvait également six médecins (soit 4%) issus de la filière médecine générale sans capacité de médecine d'urgence.

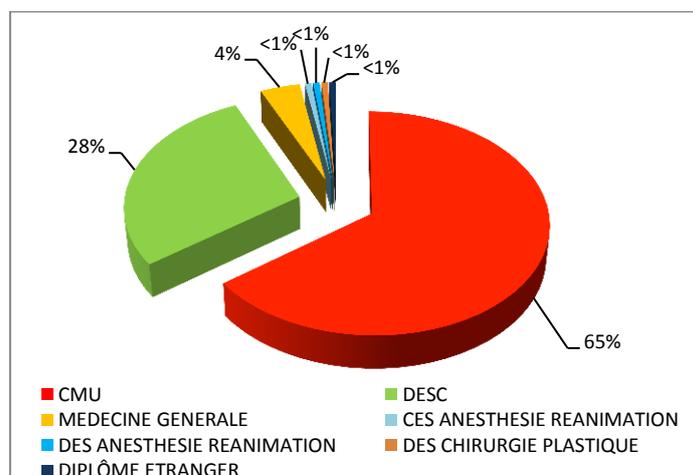
Enfin, un médecin avait un diplôme étranger ; un médecin était titulaire du Diplôme d'Etudes Spécialisées (DES) de chirurgie plastique, deux médecins étaient anesthésiste-réanimateurs, et étaient titulaires respectivement du DES et du Certificat d'Etudes Spécialisées (CES) d'anesthésie réanimation.



Graphique 12 : Sex-ratio des médecins urgentistes de Lorraine en 2013



Graphique 13 : Répartition des médecins urgentistes répondants selon leur statut médical



Graphique 14 : Répartition des médecins urgentistes répondants selon leur cursus de formation

1.6 EXPERIENCE EN SU

Nous nous sommes intéressés à l'ancienneté des médecins urgentistes répondeurs. Les graphiques 15 et 16 détaillent la répartition des médecins répondeurs par année de thèse et par début d'exercice professionnel en SU (cf. page X).

1.6.1 ANNEES DE THESE

Parmi les cent quarante-huit médecins ayant participé à l'étude, plus de la moitié (82/148 soit 55%) avaient soutenu leur thèse après l'an 2000. La médiane était l'année 2004 avec un écart-type de 8,5 ans.

La période 2011 à 2014 correspondait à l'année de thèse de vingt-huit des cent quarante-huit médecins répondeurs (soit 19%). La période 2001 à 2010 correspondait à l'année de thèse de cinquante-quatre des cent quarante-huit médecins répondeurs (soit 36%). La période 1991 à 2000 correspondait à l'année de thèse de trente-six des cent quarante-huit médecins répondeurs (soit 24%). La période 1981 à 1990 correspondait à l'année de thèse de vingt et un des cent quarante-huit médecins répondeurs (soit 14%). La période 1973 à 1980 correspondait à l'année de thèse de cinq des cent quarante-huit médecins répondeurs (soit un peu plus de 3%).

1.6.2 DEBUT D'EXERCICE DANS UN SU

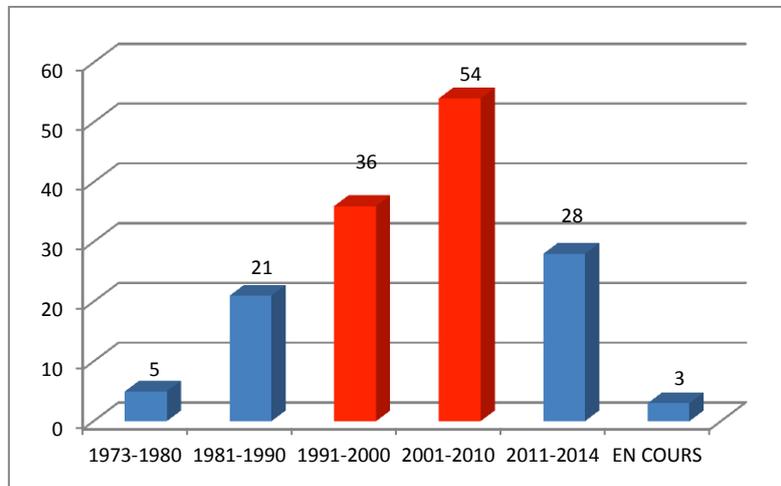
Trente et un des cent quarante-huit médecins répondeurs (soit 21%) avaient au maximum trois ans d'expérience en SU.

Soixante et un des cent quarante-huit médecins répondeurs (soit un peu plus de 41%) avaient débuté leur exercice professionnel au sein d'un SU entre 2001 et 2010.

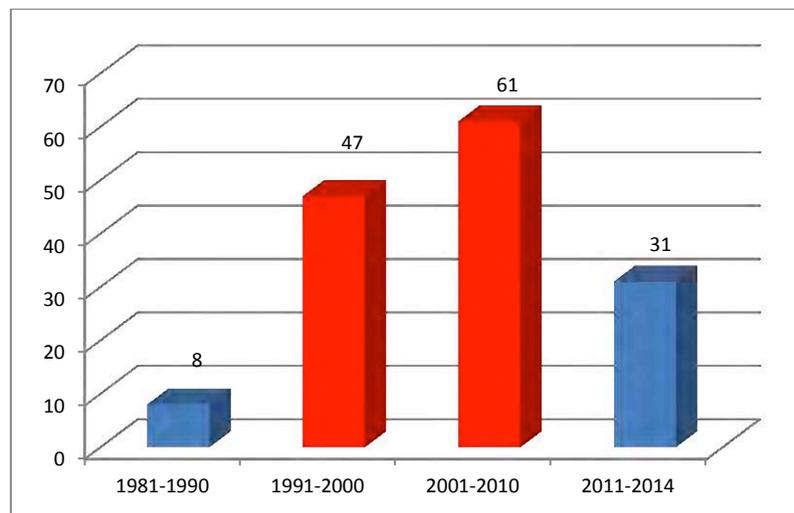
Quarante-sept des cent quarante-huit médecins répondeurs (soit 32%) avaient débuté leur exercice professionnel au sein d'un SU entre 1991 et 2000.

Enfin huit des cent quarante-huit médecins répondeurs (soit un peu plus de 5%) avaient débuté leur exercice professionnel au sein d'un SU entre 1981 et 1990.

La médiane de l'année de début d'exercice en SU était 2004 pour un écart-type de 7,54 ans.



Graphique 15 : Répartition des médecins répondants par année de thèse

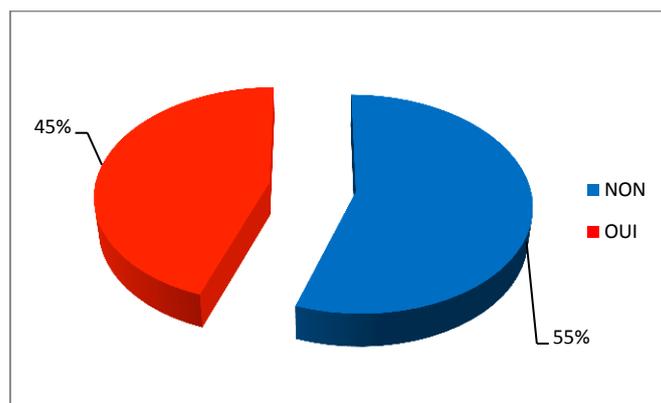


Graphique 16 : Répartition des médecins répondants par année de début d'exercice dans un SU

1.7 MEDECINS FORMES A LA PRATIQUE DE L'ECHOGRAPHIE AUX URGENCES

Nous avons souhaité savoir combien de médecins urgentistes étaient formés à la pratique de l'échographie en Lorraine.

Le graphique 17 décrit le pourcentage de médecins répondants formés à l'échographie.



Graphique 17 : Taux de formation à l'échographie des médecins répondants

Parmi les cent quarante-huit médecins ayant participé à l'étude ; soixante-six soit 45%, déclaraient avoir suivi une formation à la pratique de l'échographie.

Quatre-vingt-deux des cent quarante-huit médecins répondants (soit 55%) n'étaient pas formés à la pratique de l'échographie.

2. DONNEES ANALYTIQUES

2.1 EXHAUSTIVITE DES RESULTATS

Nous nous sommes interrogés sur le taux de médecins urgentistes ayant participé à notre étude, d'une façon globale ainsi que par département et par centres hospitaliers.

2.1.1 MEDECINS INTERROGES ET MEDECINS REPONDEURS

Le graphique 18 rapporte le taux de médecins répondeurs et non répondeurs (cf. page X).

Cent quarante-huit réponses de médecins urgentistes ont été enregistrées sur deux cent quarante-huit interrogés soit un taux de participation de 60%.

2.1.2 PAR DEPARTEMENT

Le graphique 19 décrit les taux de participation à l'étude des médecins par département (cf. page X). Quatre réponses étaient exclues, les médecins n'ayant pas mentionné leur centre hospitalier de référence.

Les taux de participation à notre étude des médecins interrogés, par département, s'étendaient d'un minimum de 50% pour la Moselle à un maximum de 75% pour la Meuse. Le taux moyen de participation était de 63,5%. Le nombre moyen de médecins répondeurs par département était de 36 avec une médiane de 32,5 médecins répondeurs et un écart type de 17,45.

En Meurthe et Moselle, quarante-deux médecins parmi les soixante-neuf interrogés, avaient participé à l'étude, soit 61%.

En Meuse, vingt-et-un médecins parmi les vingt-huit interrogés avaient répondu au questionnaire, soit 75%.

En Moselle, sur cent dix-sept médecins sollicités, cinquante-huit réponses avaient été enregistrées, soit 50%.

Dans les Vosges, le taux de réponse s'élevait à 68% avec vingt-trois médecins répondeurs sur trente-quatre interrogés.

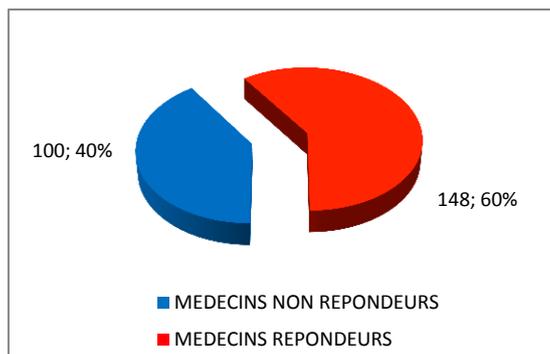
2.1.3 PAR CENTRE

Le graphique 20 détaille le pourcentage de médecins urgentistes répondeurs par centre hospitalier (cf. page X). Le centre hospitalier de Lunéville est exclu des résultats car nous n'avons pas eu la possibilité d'interroger nominativement les médecins urgentistes y exerçant.

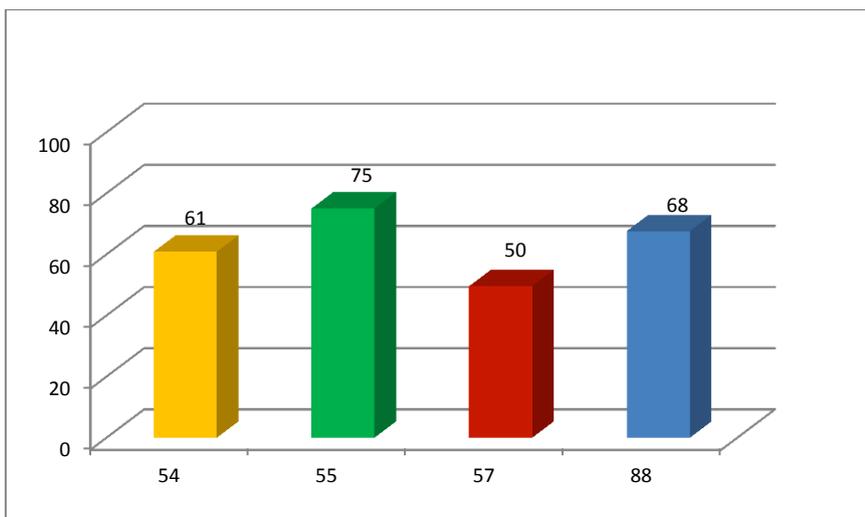
Les cent quarante-huit réponses enregistrées étaient réparties sur dix-neuf centres hospitaliers.

Le taux de réponses enregistrées par centre variait de 0% de participation pour les urgences de Gérardmer (88) à 89% de participation pour le service d'urgences de Verdun (55).

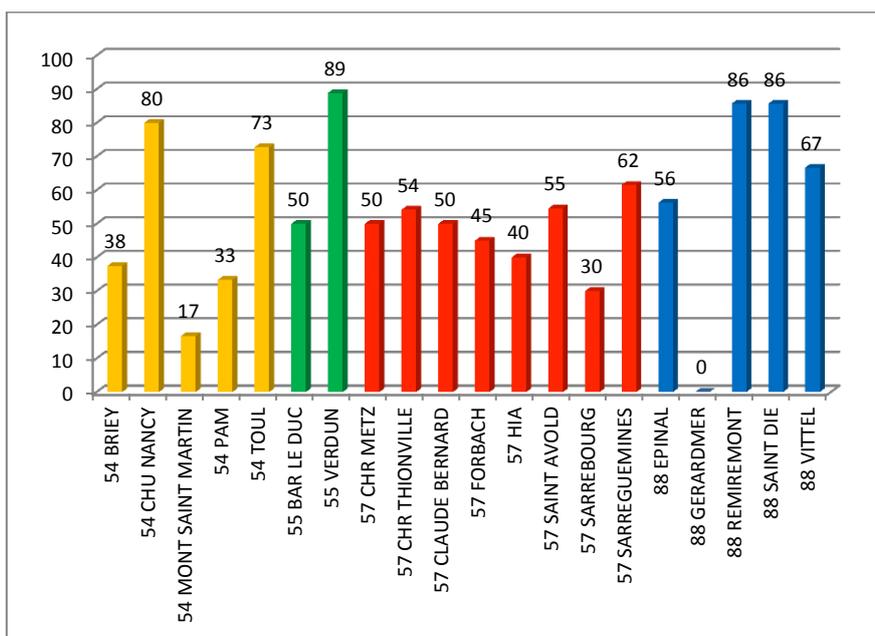
Le taux moyen de répondeurs par centre était de 53%. Le nombre moyen de médecins répondeurs par centre était de 7,2 avec une médiane de 6 médecins répondeurs par centre et un écart type de 6,71.



Graphique 18 : taux de médecins urgentistes ayant participé à l'étude



Graphique 19 : pourcentage de médecins répondeurs par département



Graphique 20 : pourcentages de médecins répondeurs par centres hospitaliers sollicités.

2.2 TAUX DE FORMATION A LA PRATIQUE DE L'ECHOGRAPHIE

Nous avons souhaité savoir combien de médecins urgentistes répondeurs étaient formés à la pratique de l'échographie en Lorraine, par département et par centres hospitaliers, en 2013.

2.2.1 EN LORRAINE

Le graphique 21 rapporte le taux de formation à l'échographie des médecins répondeurs (cf. page X).

Parmi les cent quarante-huit médecins urgentistes ayant participé à notre étude, 66/148, soit 45%, déclaraient être formés à la pratique de l'échographie.

2.2.2 PAR DEPARTEMENT

Le graphique 22 rapporte le taux de formation à l'échographie des médecins répondeurs par département (cf. page X). Quatre réponses ont été exclues, ne mentionnant pas leur centre hospitalier de rattachement.

31% (13/42) des répondeurs de Meurthe et Moselle déclaraient être formés à l'échographie ; 71% (15/21) des répondeurs de Meuse ; 45% (26/58) des répondeurs de Moselle et 39% (9/23) des répondeurs des Vosges.

Le taux moyen de formation à l'échographie était de 46,5%, le nombre moyen de médecins répondeurs formés par département était de 15,75. La médiane était de 14 médecins formés par département avec un écart type de 7,27.

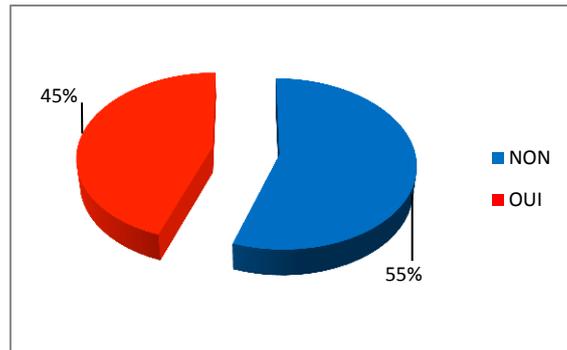
2.2.3 PAR CENTRE

Le graphique 23 détaille les taux de formation à l'échographie des médecins répondeurs par centres hospitaliers (cf. page X).

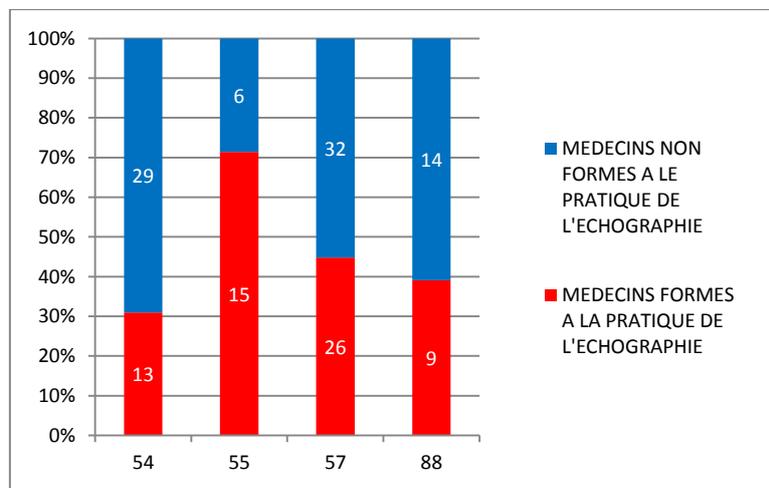
Les taux de formation des répondeurs par centre hospitalier variaient de 0% à 100% avec un taux moyen de 43%, un nombre moyen de médecins formés par établissement de 3,31. La médiane des médecins urgentistes formés était de 2 par centre avec un écart type de 3,86.

Par établissement on retrouvait, par ordre croissant, un taux de formation à l'échographie de :

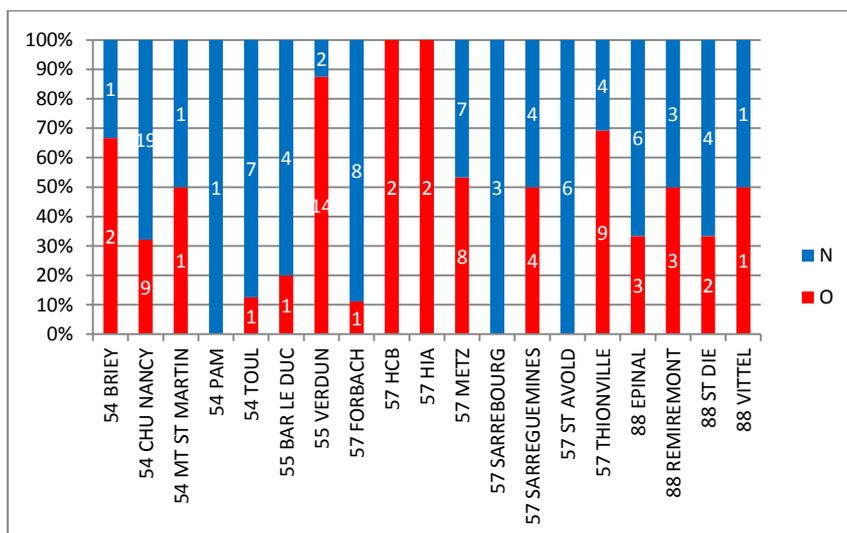
- 0% (0/6) pour le CHG de Saint-Avold (57), (0/3) pour le CHG de Sarrebourg (57) et (0/1) pour le CHG de Pont à Mousson (54) ;
- 11% (1/9) pour le CHG de Forbach (57) ;
- 12,5% (1/8) pour le CHG de Toul (54) ;
- 20% (1/5) pour le CHG de Bar le Duc (55) ;
- 32% (9/28) pour le CHU de Nancy (54) ;
- 33% (3/9) pour le CHG d'Épinal (88) et (2/6) pour le CHG de Saint-Dié (88) ;
- 50% (1/2) pour le CHG de Mont-Saint-Martin (54); (4/8) pour le CHG de Sarreguemines (57) ; (3/6) pour le CHG de Remiremont (88) et (1/2) pour le CHG de Vittel (88) ;
- 53% (8/15) pour le CHR de Metz (57) ;
- 67% (2/3) pour le CHG de Briey (57) ;
- 69% (9/13) pour le CHR de Thionville (57) ;
- 87,5% (14/16) pour le CHG de Verdun (55) ;
- 100% (2/2) et (2/2) pour la Clinique Claude Bernard et l'HIA Legouest à Metz (57)



Graphique 21 : taux de formation à la pratique de l'échographie des médecins répondeurs



Graphique 22 : taux de formation à la pratique de l'échographie par département



Graphique 23 : taux de formation à la pratique de l'échographie par établissements

2.2.4 SEX RATIO

Le graphique 24 détaille la répartition homme/femme des médecins réponders formés à la pratique de l'échographie (cf. page X).

48/66, soit 73%, des médecins formés à l'échographie étaient de sexe masculin.

2.2.5 AGE

Le graphique 25 décrit la répartition des médecins réponders formés à la pratique de l'échographie par tranches d'âges (cf. page X).

20/66 soit 30% des médecins urgentistes formés avaient entre 29 et 35 ans.

37/66 soit 56% des médecins urgentistes formés avaient entre 36 et 50 ans.

9/66 soit 14% des médecins urgentistes formés avaient plus de 50 ans.

86% des médecins urgentistes réponders formés à l'échographie avaient au maximum cinquante ans. L'âge moyen des médecins urgentistes formés à l'échographie était de 42,20 ans, avec une médiane de 41 ans et un écart type de 9,85.

2.2.6 STATUT MEDICAL

Le graphique 26 décrit la répartition des médecins réponders formés à la pratique de l'échographie selon leur statut médical (cf. page X).

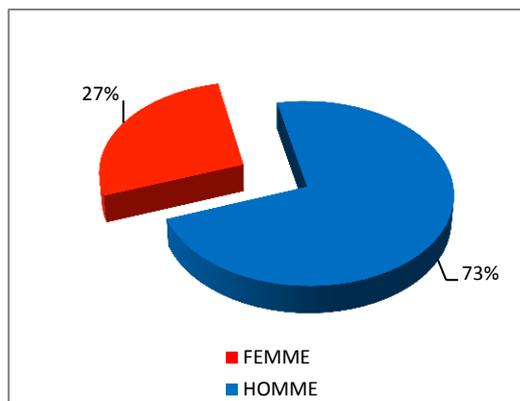
Plus des deux-tiers (68%, 45/66) des médecins formés à l'échographie étaient praticiens hospitaliers titulaires.

Neuf médecins sur les soixante-six formés à l'échographie, soit 14%, étaient praticiens hospitaliers contractuels (PHC).

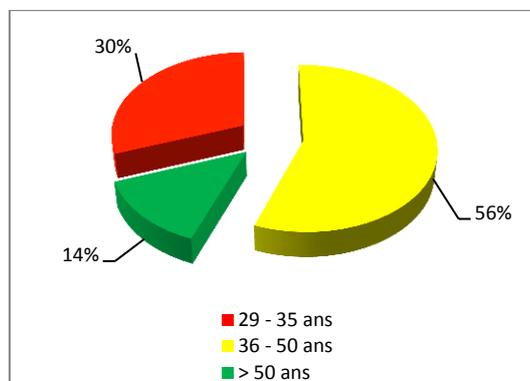
Sept médecins sur les soixante-six formés à l'échographie, soit 11%, étaient assistants hospitaliers (AH).

Trois médecins sur les soixante-six formés à l'échographie, soit 4%, étaient praticiens attachés (PHA).

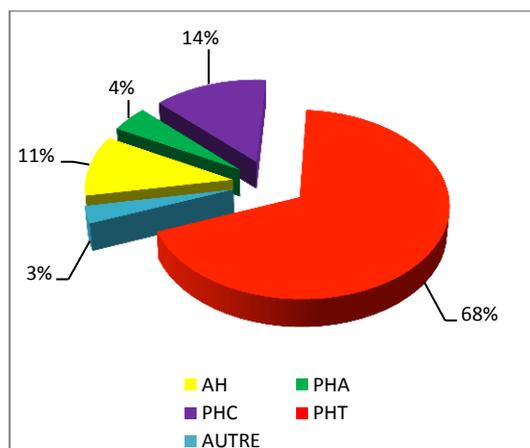
Enfin on retrouvait 3% (2/66) des médecins formés à l'échographie qui déclaraient bénéficier d'un statut médical « autre ».



Graphique 24 : sex-ratio des médecins urgentistes répondeurs formés à la pratique de l'échographie



Graphique 25 : répartition des médecins formés à la pratique de l'échographie par tranches d'âges.

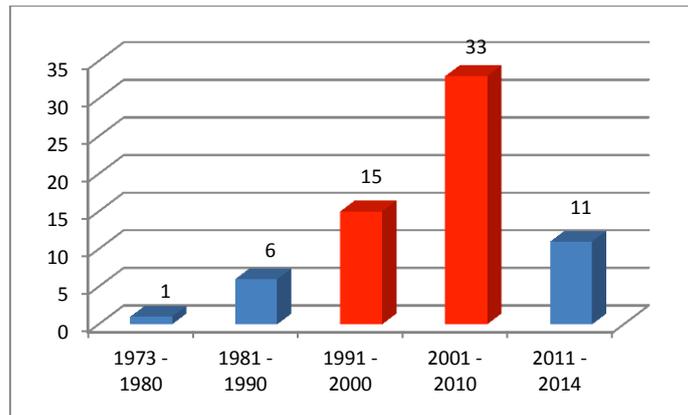


Graphique 26 : Répartition des médecins formés à la pratique de l'échographie par statuts médicaux.

2.2.7 EXPERIENCE EN SU

Nous avons souhaité connaître l'ancienneté des médecins urgentistes répondants formés à la pratique de l'échographie

Le graphique 27 décrit la répartition des médecins formés à l'échographie selon leur année de thèse.



Graphique 27 : Répartition des médecins formés à la pratique de l'échographie selon leur année de thèse.

Un médecin formé à l'échographie avait soutenu sa thèse entre 1973 et 1980.

Six des soixante-six médecins formés à l'échographie, soit 9%, avaient soutenu leur thèse entre 1981 et 1990.

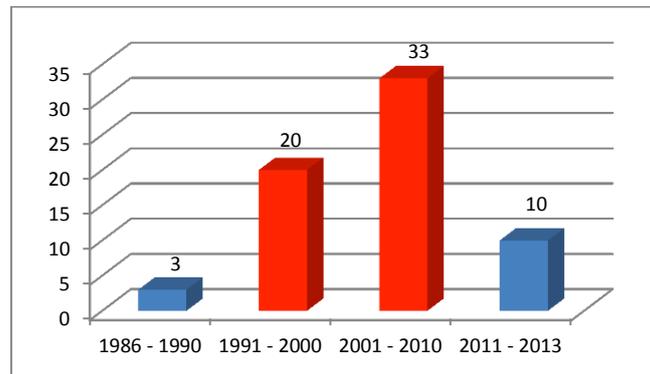
Quinze des soixante-six médecins formés à l'échographie, soit 23%, avaient soutenu leur thèse entre 1991 et 2000.

Trente-trois des soixante-six médecins formés à l'échographie, soit 50%, avaient soutenu leur thèse entre 2001 et 2010.

Onze des soixante-six médecins formés à l'échographie, soit 17%, avaient soutenu leur thèse entre 2011 et 2014.

67% des médecins formés à la pratique de l'échographie ont soutenu leur thèse après l'an 2000. La médiane était l'année 2004 avec un écart-type de 9,09 ans.

Le graphique 28 décrit la répartition des médecins formés à la pratique de l'échographie selon leur début d'exercice en SU.



Graphique 28 : Répartition des médecins formés à l'échographie selon leur année de début d'exercice en SU.

15% (10/66) des médecins formés avaient au maximum trois années d'expérience en SU.

50% (33/66) des médecins formés travaillaient dans un SU depuis la période 2001 à 2010.

30% (20/66) des médecins formés travaillaient dans un SU depuis la période 1991 à 2000.

5% (3/66) des médecins formés à l'échographie travaillaient dans un SU depuis la période 1986 à 1990.

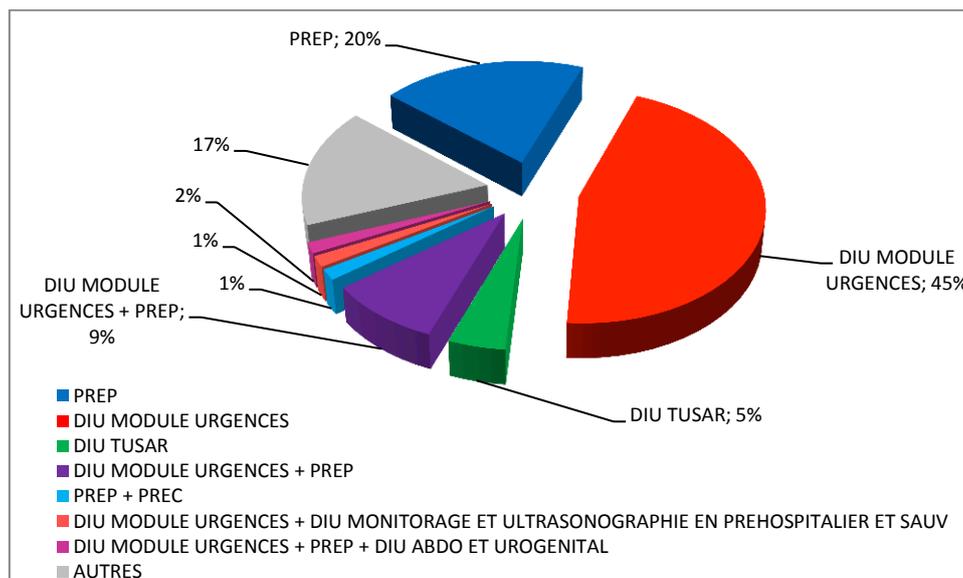
La moitié (33/66) des médecins formés déclaraient avoir moins de dix ans d'expérience professionnelle en SU. La médiane était l'année 2004 avec un écart-type de 7,08 ans.

2.3 TYPE DE FORMATION A L'ECHOGRAPHIE

2.3.1 INFORMATIONS GENERALES

Nous avons souhaité savoir quelles étaient les formations suivies pas les médecins urgentistes répondeurs formés à la pratique de l'échographie aux urgences.

Le graphique 29 détaille la répartition des médecins formés à l'échographie selon leur type de formation.



Graphique 29: Répartition des médecins selon leur cursus de formation à l'échographie.

On retrouvait trente des soixante-six médecins formés, soit 45%, titulaires uniquement du DIU module urgences.

Trois des soixante-six médecins formés, soit 5%, étaient titulaires du DIU TUSAR.

Treize des soixante-six médecins formés, soit 20%, étaient titulaires uniquement du PREP.

Six des soixante-six médecins formés, soit 9%, associaient les formations PREP et DIU module urgences.

Un médecin était titulaire du PREP ainsi que du Programme Rapide d'Echographie Cardiaque (PREC).

Un médecin avait suivi les formations PREP, DIU module urgences et DIU module abdomen et urogénital.

Un médecin était titulaire du DIU module urgences ainsi que du DIU monitoring et ultrasonographie en préhospitalier et en SU.

Le DIU module urgences concernait trente-huit médecins, soit 58% des médecins formés à l'échographie. Le PREP concernait vingt-et-un médecins, soit 32% des médecins formés à l'échographie.

Plus des trois quarts de médecins (83%) formés à la pratique de l'échographie étaient titulaires du PREP, du DIU module urgences ou du DIU TUSAR.

Onze médecins formés à l'échographie et non titulaire du PREP, du DIU module urgences ou du DIU TUSAR, représentaient 17% de l'ensemble des médecins formés. On retrouvait chez ces médecins les cursus suivants, par ordre de fréquence :

- le DIU monitoring et ultrasonographie en préhospitalier et en SUV, soit quatre médecins sur soixante-six (6%) ;
- le DIU d'échographie générale, soit deux médecins sur soixante-six (3%) ;
- la capacité d'angiologie, soit un médecin sur soixante-six (1,5%) ;
- le DIU d'échographie aux urgences (Nîmes), soit un médecin sur soixante-six (1,5%) ;
- un DU d'échographie clinique, soit un médecin sur soixante-six (1,5%) ;
- le DIU d'échographie aux urgences et en réanimation, soit un médecin sur soixante-six (1,5%) ;
- une formation par les cardiologues et les radiologues de son centre hospitalier pour un médecin sur soixante-six (1,5%).

2.3.2 LIEU DE FORMATION

Trente-quatre médecins sur trente-huit (soit 89%) médecins titulaires du DIU d'échographie module urgences dans la région Lorraine déclaraient avoir effectué leur formation à Nancy.

2.3.3 AGE

Nous nous sommes intéressés aux tranches d'âges des médecins détenteurs du DIU module urgences dans un premier temps et du PREP dans un second temps.

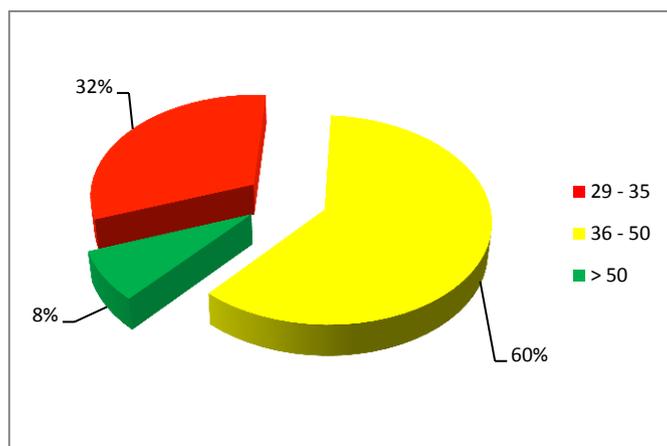
Les graphiques 30 et 31 détaillent la répartition par tranches d'âges des médecins détenteurs du DIU module urgences ainsi que des médecins détenteurs du PREP.

Pour le DIU module urgences, 12/38, soit 32%, des médecins avaient moins de 35 ans. 23/38, soit 60%, avaient entre 36 et 50 ans et 3/38, soit 8% avaient plus de 50 ans.

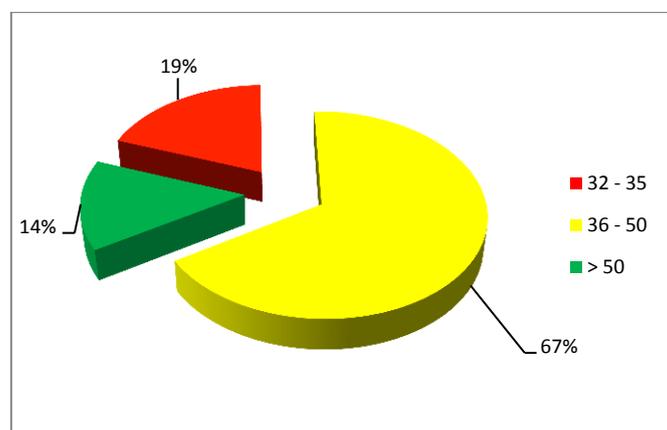
L'âge moyen des détenteurs du DIU était de 40,4 ans avec une médiane était de 39 ans, et un écart type de 8,86.

Pour le PREP, 4/21, soit 19%, des médecins avaient moins de 35 ans. 14/21, soit 67%, avaient entre 36 et 50 ans et 3/21, soit 14%, avaient plus de 50 ans.

L'âge moyen des détenteurs du PREP était de 45,13 ans, la médiane était de 41 ans, et l'écart type de 7,77.



Graphique 30: Répartition des médecins détenteurs du DIU module urgences par tranches d'âges.



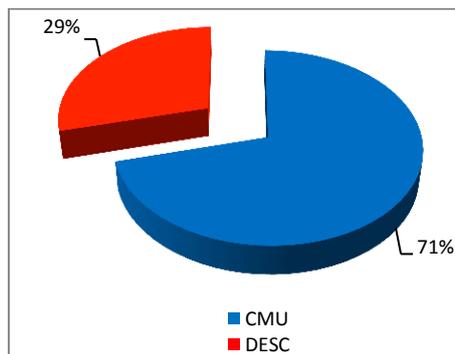
Graphique 31: Répartition des médecins détenteurs du PREP par tranches d'âges.

2.3.4 CURSUS INITIAL

Nous avons souhaité savoir quels étaient les cursus de formation à la médecine d'urgence des médecins titulaires du DIU module urgences et du PREP.

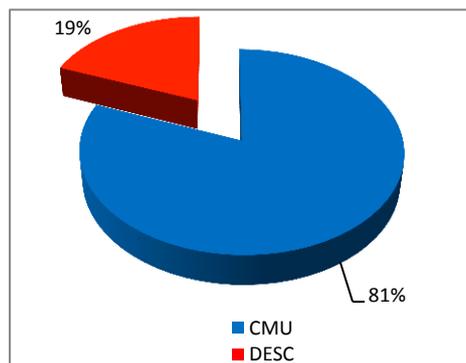
Les graphiques 32 et 33 détaillent la répartition des médecins titulaires du DIU module urgences et du PREP selon leur formation à la médecine d'urgence.

Pour le DIU module urgences et le PREP, 100% des médecins (38/38 et 21/21) étaient issus des filières de formation à la médecine d'urgence CMU et DESC de médecine d'urgence.



Graphique 32: Répartition des médecins détenteurs du DIU module urgences selon leur formation à la médecine d'urgence.

Parmi les médecins ayant suivi la formation DIU module urgences, 27/38 soit 71% étaient titulaires de la CMU et 11/38 soit 29% du DESC de médecine d'urgence.



Graphique 33: Répartition des médecins détenteurs du PREP selon leur formation à la médecine d'urgence.

Parmi les médecins ayant suivi la formation PREP, 17/21 soit 81% étaient titulaires de la CMU et 4/21 soit 19% du DESC de médecine d'urgence.

2.3.5 STATUT MEDICAL

Nous nous sommes intéressés aux statuts médicaux des médecins titulaires du DIU module urgences ainsi que des médecins titulaires du PREP.

Les graphiques 34 et 35 détaillent la répartition selon les statuts médicaux des titulaires du DIU module urgences et des titulaires du PREP.

71% (27/38) des médecins détenteurs du DIU modules urgences étaient praticiens hospitaliers titulaires (PHT).

Les assistants hospitaliers (AH) représentaient un peu plus de 10% de l'effectif (4/38) ; on retrouvait le même taux pour les praticiens hospitaliers contractuels (PHC).

Les praticiens attachés (PHA) représentaient 3% de l'effectif des médecins détenteurs du DIU module urgences (1/38).

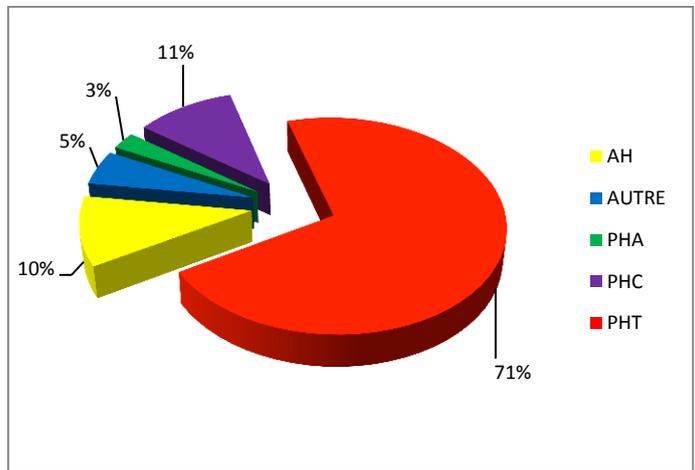
2% (2/38) des médecins disaient bénéficier d'un statut médical « autre ».

Pour le PREP le même taux de praticiens hospitaliers titulaires (PHT) était retrouvé (71% ; 15/21).

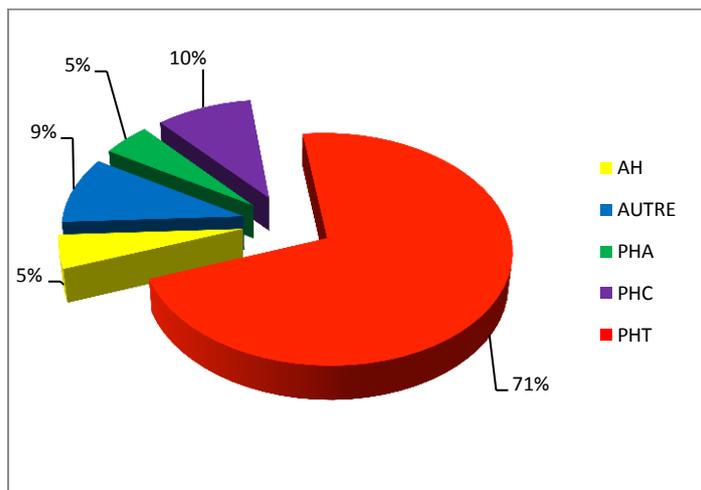
Les praticiens hospitaliers contractuels (PHC) représentaient un peu moins de 10% (2/21) des détenteurs du PREP.

Les assistants hospitaliers (AH) représentaient 5% (1/21) des médecins titulaires du PREP ; on retrouvait le même taux pour les praticiens attachés (1/21, 5%).

Deux médecins parmi les vingt-et-un médecins titulaires du PREP déclaraient bénéficier d'un statut médical « autre ».



Graphique 34 : Répartition des médecins détenteurs du DIU module urgences selon leur statut.



Graphique 35 : Répartition des médecins détenteurs du PREP selon leur statut.

2.3.6 ANNEE D'OBTENTION DE LA FORMATION

Nous avons ensuite cherché à savoir quelles étaient les années d'obtention des DIU module urgences et PREP pour les médecins formés.

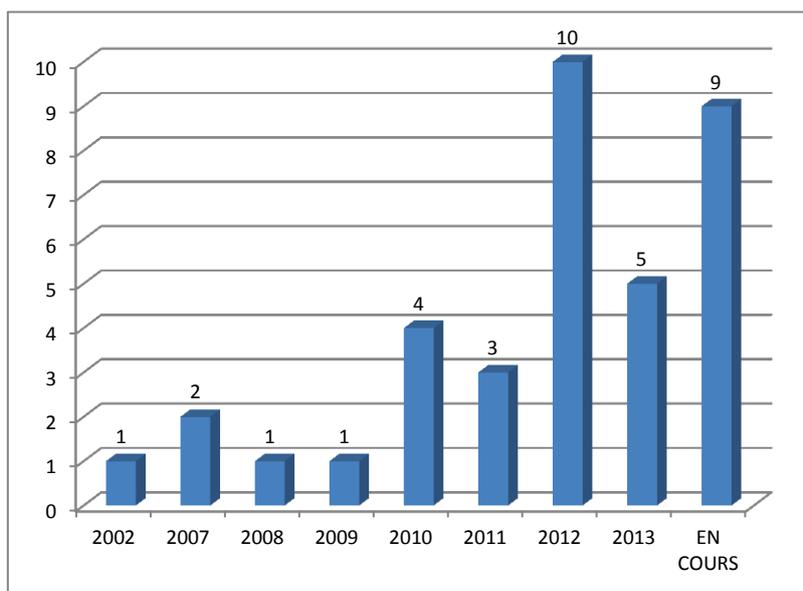
Les graphiques 36 et 37 détaillent la répartition des détenteurs du DIU module urgences et des détenteurs du PREP selon l'année d'obtention de leur diplôme.

Deux médecins ayant obtenu le DIU module urgences n'avaient pas renseigné l'année d'obtention.

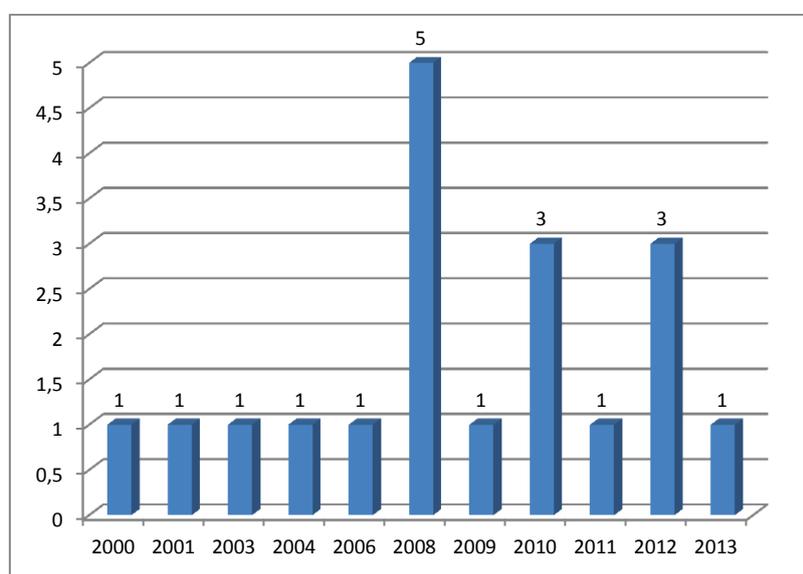
Pour DIU module urgences, 9/36 (soit 25%) médecins devaient obtenir leur diplôme pendant la réalisation de cette étude. 22/36 médecins (soit 61%) avaient validé leur DIU au cours des quatre dernières années.

Deux médecins détenteurs du PREP n'avaient pas renseigné l'année d'obtention de la formation.

Près des trois quarts des médecins ayant suivi la formation PREP (74%, 14/19) ont obtenu leur diplôme au cours des six dernières années.



Graphique 36 : Répartition des médecins par années d'obtention du DIU module urgences



Graphique 37 : Répartition des médecins titulaires du PREP selon l'année d'obtention.

2.3.7 DIU TUSAR

Sur les soixante-six médecins formés à l'échographie, trois étaient titulaires du DIU TUSAR. Ces trois médecins n'avaient pas renseigné l'année d'obtention de leur diplôme.

Deux médecins parmi les trois (soit 67%) étaient de sexe féminin.

L'âge moyen des titulaires du DIU TUSAR était de 38 ans avec une médiane de 33 ans et un écart-type de 11,72 ans.

Deux médecins parmi les trois (soit 67%) étaient issus de la filière DESC d'urgences et un médecin parmi les trois (soit 33%) était titulaire de la capacité de médecine d'urgence.

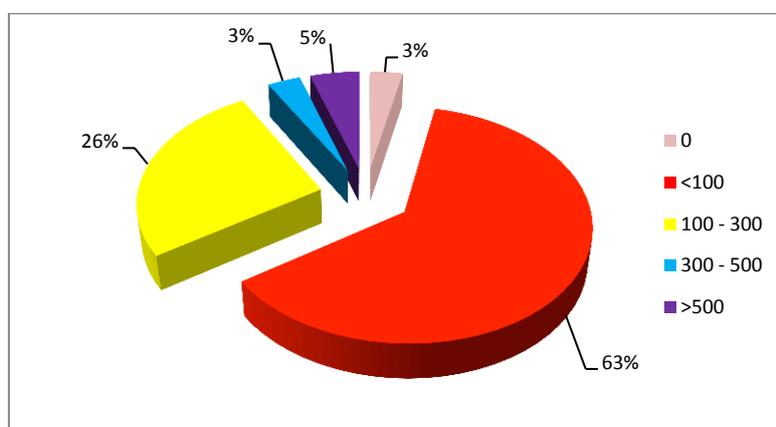
Un médecin parmi les trois (soit 33%) était praticien hospitalier titulaire ; un médecin parmi les trois (soit 33%) était praticien hospitalier contractuel et un médecin parmi les trois (soit 33%) était assistant hospitalier.

2.4 APPLICATION DE L'ÉCHOGRAPHIE AUX URGENCES

2.4.1 NOMBRE D'ACTES

Nous avons souhaité savoir combien d'actes échographiques étaient réalisés annuellement par chaque médecin formé à la pratique de l'échographie.

Le graphique 38 représente la répartition des médecins formés à l'échographie selon leur nombre d'actes échographiques annuels. Cinq médecins formés n'avaient pas renseigné leur nombre annuel d'actes.



Graphique 38 : Répartition des médecins formés à l'échographie selon leur nombre d'actes échographiques annuels.

Trente-huit parmi soixante-et-un médecins formés à l'échographie (soit 63%) réalisaient moins d'une centaine d'actes par an.

Un quart des médecins formés réalisaient entre 100 et 300 actes par an (26%, 16/61).

Deux médecins parmi les soixante-et-un médecins formés répondants (soit 3%) pratiquaient entre 300 et 500 échographies par an.

Trois médecins parmi les soixante-et-un médecins formés répondants (soit 5%) pratiquaient plus de 500 actes échographiques annuels.

On retrouvait deux médecins formés à l'échographie, soit 3%, qui ne pratiquaient aucune échographie.

2.4.2 TYPE D'ACTES D'ECHOGRAPHIE

Nous avons questionné les médecins formés à l'échographie sur le type d'actes échographiques qu'ils réalisaient dans leur pratique quotidienne.

Le graphique 39 détaille la répartition des médecins formés à l'échographie selon les différents types d'échographies pratiquées.

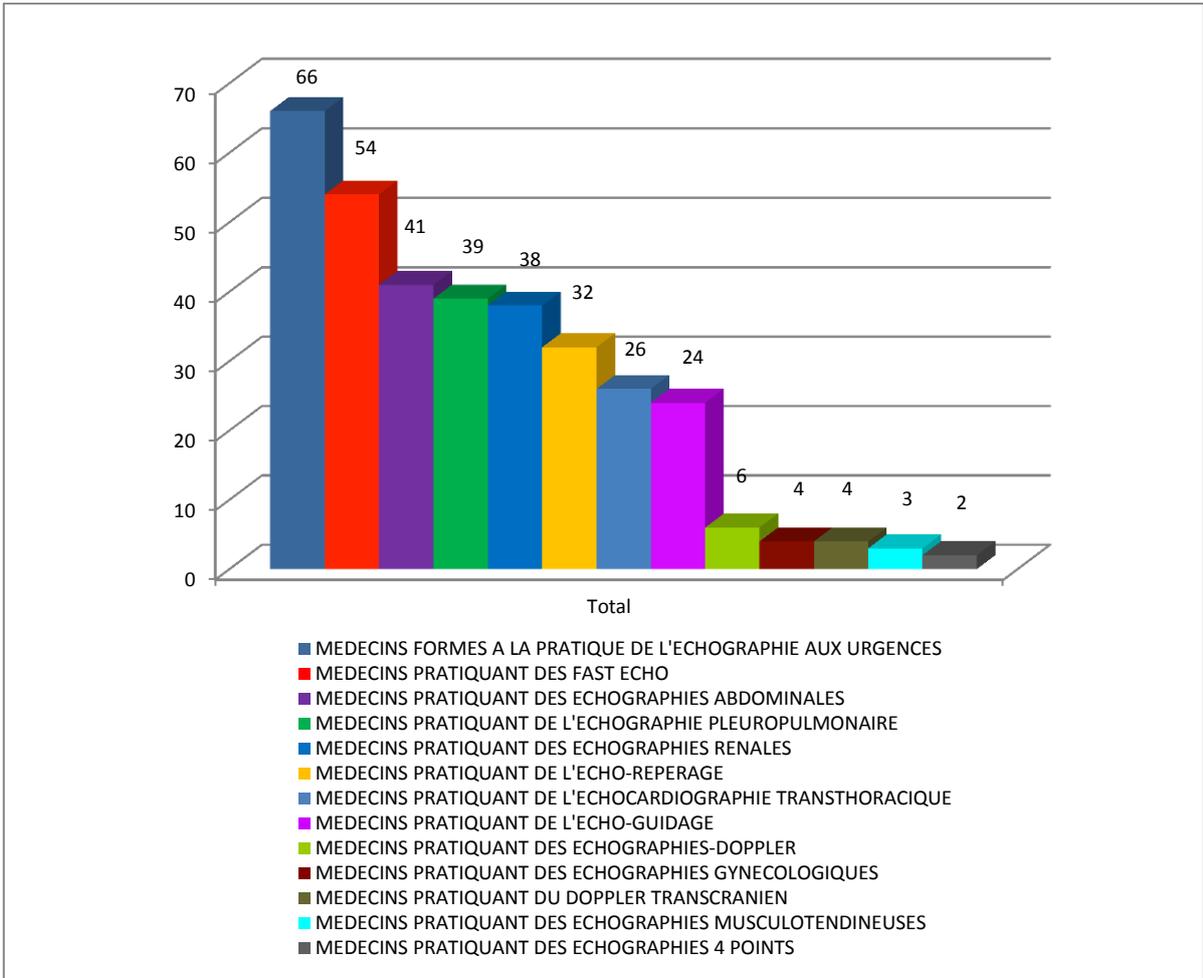
82% (54/66) des médecins réalisant des échographies déclaraient réaliser des FAST écho ; 62% (41/66) des échographies abdominales ; 59% (39/66) des échographies pleuropulmonaires et 57% (38/66) des échographies rénales.

L'écho-repérage était pratiqué par 48% (32/66) des médecins et l'échoguidage des gestes invasifs par 36% (24/66) des praticiens.

L'échocardiographie trans thoracique était réalisée par 39% (26/66) des médecins.

D'autres types d'échographies étaient réalisés, on retrouvait par ordre décroissant de fréquence :

- 9% des médecins pratiquaient des échographies-doppler (6/66) ;
- 6% des médecins pratiquaient des échographies gynécologiques (4/66) ;
- 6% des médecins utilisaient le doppler trans-crânien (4/66) ;
- 5% des médecins pratiquaient des échographies musculotendineuses (3/66);
- 3% des médecins pratiquaient des échographies quatre points (2/66).



Graphique 39 : Répartition des médecins formés à l'échographie selon les types d'actes échographiques pratiqués.

2.4.3 COTATION DES ACTES

Le graphique 40 représente le taux de cotation des actes échographiques par les médecins formés à la pratique de l'échographie (cf. page X). Cinq médecins formés à l'échographie n'avaient pas renseigné cette donnée dans le questionnaire.

Plus de trois quarts (77%, 47/61) des médecins formés ne réalisaient pas de cotation de leurs actes échographiques.

2.4.4. COMPTE RENDU

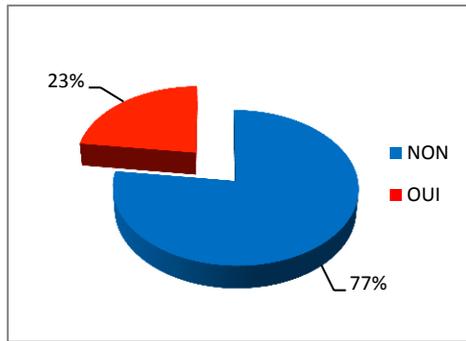
Les graphiques 41 et 42 représentent le taux de réalisation de comptes rendus échographiques ainsi que l'inclusion d'images à ces comptes rendus. Cinq médecins formés à l'échographie n'avaient pas renseigné cette donnée dans le questionnaire.

Un compte rendu était réalisé par 62% (38/61) des médecins urgentistes formés à l'échographie ; ce compte rendu contenait des images dans 39% (15/38) des cas.

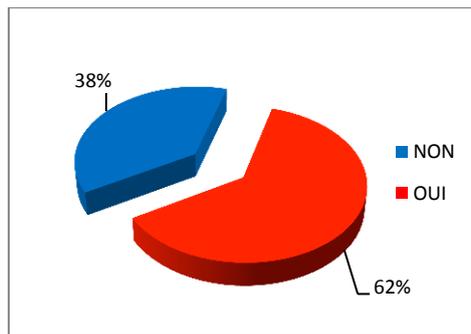
2.4.5 CONTROLE PAR UN SPECIALISTE

Le graphique 43 représente le taux de médecins formés à l'échographie prescrivant un contrôle échographique spécialisé pour les patients ambulatoires. Sept médecins formés à l'échographie n'avaient pas renseigné cette donnée dans le questionnaire.

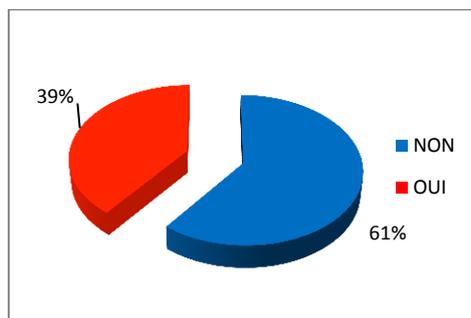
90% (53/59) des médecins urgentistes formés à l'échographie prescrivaient un contrôle échographique à réaliser à distance par un spécialiste dans le cadre de la prise en charge de patients ambulatoires.



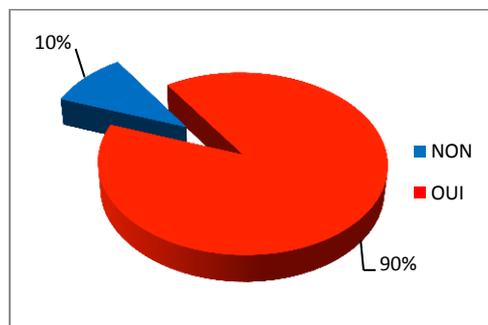
Graphique 40 : taux de cotation des actes échographiques



Graphique 41 : taux de réalisation d'un compte-rendu des examens échographiques



Graphique 42 : Pourcentage d'inclusion d'images aux comptes rendus échographiques.



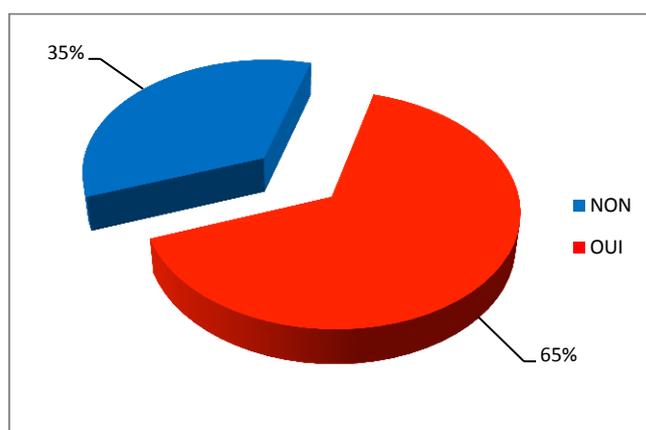
Graphique 43 : Taux de médecins prescrivant un contrôle échographique spécialisé à réaliser à distance pour les patients ambulatoires.

2.5 PROJET DE FORMATION

2.5.1 INFORMATIONS GENERALES

Nous avons interrogé les médecins urgentistes de Lorraine sur leur projet de formation à la pratique de l'échographie.

Le graphique 44 représente le taux de praticiens souhaitant bénéficier d'une formation à la pratique de l'échographie.



Graphique 44 : Répartition des médecins selon leur projet de formation à l'échographie

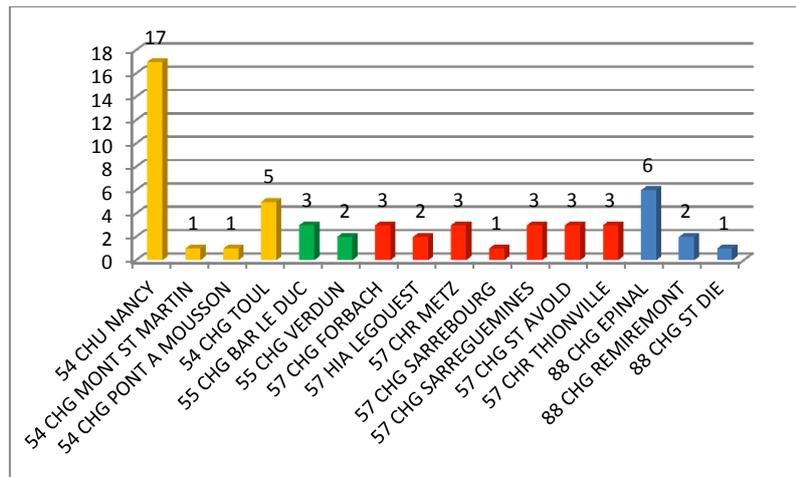
Sur les cent quarante-huit médecins répondants, soixante-deux n'avaient pas renseigné la partie « projet » du questionnaire. Parmi ces soixante-deux praticiens, soixante étaient formés à la pratique de l'échographie.

Sur quatre-vingt-six réponses enregistrées, 65% (soit 56/86) déclaraient vouloir bénéficier d'une formation à la pratique de l'échographie. Parmi eux, six médecins, déjà titulaires du PREP, désiraient suivre une autre formation à la pratique de l'échographie.

2.5.2 PAR CENTRE

Nous nous sommes intéressés à la répartition par centres hospitaliers des médecins répondeurs souhaitant bénéficier d'une formation à la pratique de l'échographie.

Le graphique 45 représente la répartition des médecins urgentistes désirant se former à l'échographie selon leur établissement de référence.



Graphique 45 : Nombre de médecins souhaitant se former à l'échographie par centres hospitaliers

Souhaitaient se former à l'échographie, par établissement et par ordre décroissant de fréquence :

- 17/56 (soit 30%) médecins pour le CHU de Nancy (54) ;
- 6/56 (soit 11%) médecins pour le CHG d'Epinal (88) ;
- 5/56 (soit 9%) médecins pour le CHG de Toul (54) ;
- 3/56 (soit 5%) médecins pour les CHG de Bar le Duc (55), Forbach (57), Sarreguemines (57), Saint-Avold (57) et le CHR de Metz (57) et de Thionville (57) ;
- 2/56 (soit 3%) médecins pour les CHG de Verdun (55), Remiremont (88) et l'HIA Legouest (57) ;
- 1/56 (soit 2%) médecins pour les CHG de Mont-Saint-Martin (54), Pont à mousson (54), Sarrebourg (57) et Saint-Dié (88).

Le nombre moyen de médecins souhaitant se former à l'échographie, par établissement, était de 3,5 avec une médiane de 3 médecins et un écart type de 3,86.

2.5.3 AGE

Nous avons souhaité connaître l'âge des médecins répondants désirant se former à la pratique de l'échographie.

Le graphique 46 représente la répartition par tranches d'âge des médecins ayant pour projet de suivre une formation à l'échographie (cf. page X).

46% (26/56) des médecins projetant de se former à la pratique de l'échographie aux urgences avaient moins de trente-six ans.

45% (25/56) des médecins projetant de se former à la pratique de l'échographie aux urgences avaient entre trente-six et cinquante ans.

9% (5/56) des médecins projetant de se former à la pratique de l'échographie aux urgences avaient plus de cinquante ans.

L'âge moyen des médecins souhaitant suivre une formation à la pratique de l'échographie aux urgences était de trente-neuf ans. La médiane était de trente-huit ans avec un écart-type de 8,94.

2.5.4 SEX RATIO

Nous nous sommes intéressés à la répartition homme/femme des praticiens souhaitant se former à l'échographie (cf. page X).

Le graphique 47 représente le sex-ratio des médecins souhaitant se former à la pratique de l'échographie aux urgences.

43% (24/56) des médecins désirant bénéficier d'une formation à la pratique de l'échographie étaient de sexe féminin.

2.5.5 STATUT MEDICAL

Nous avons voulu savoir quels étaient les statuts médicaux des médecins souhaitant se former à la pratique de l'échographie.

Le graphique 48 détaille la répartition des médecins demandeurs d'une formation à la pratique de l'échographie selon leurs statuts médicaux (cf. page X).

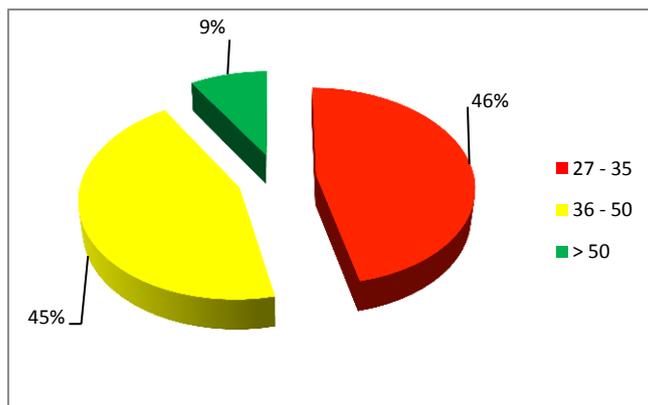
45% (53/56) des médecins envisageant de se former à l'échographie étaient praticiens hospitaliers titulaires.

30% (17/56) des médecins étaient assistants hospitaliers.

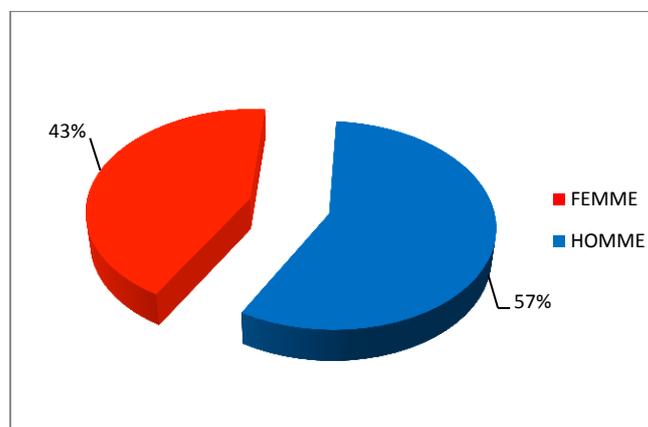
20% (11/56) des médecins étaient praticiens hospitaliers contractuels.

3% (2/56) des médecins étaient praticiens hospitaliers attachés.

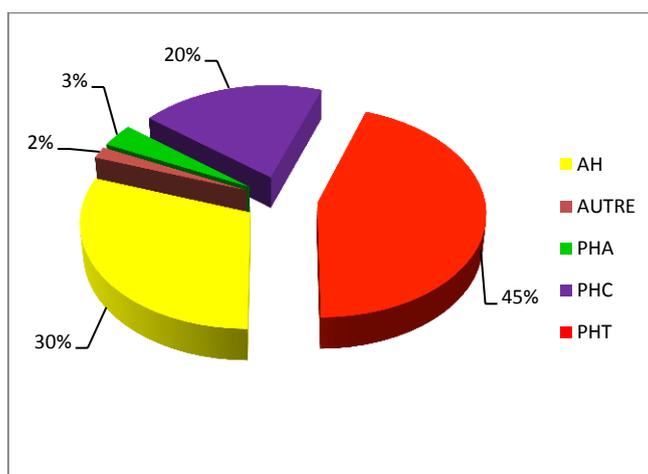
2% (1/56) des médecins disaient bénéficier d'un statut médical « autre ».



Graphique 46 : Répartition par tranches d'âges des médecins désirant se former à l'échographie



Graphique 47 : Sex-ratio des médecins désirant bénéficier d'une formation à l'échographie

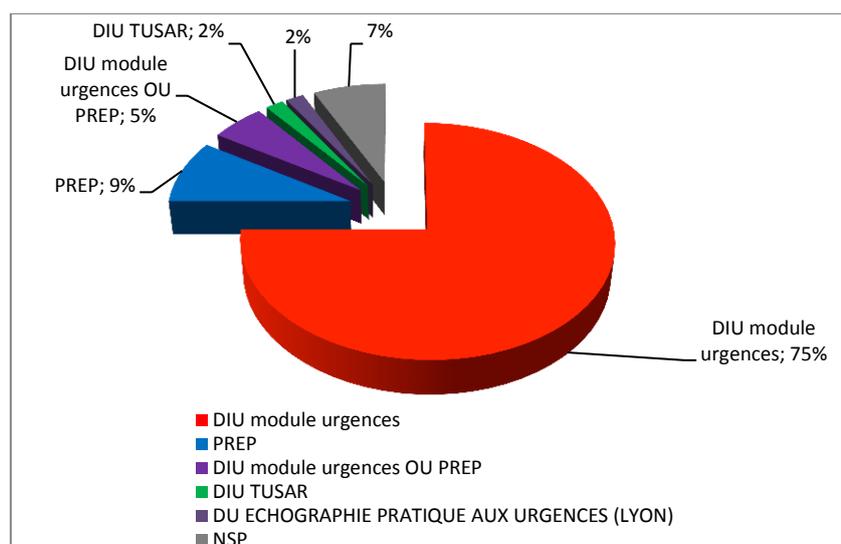


Graphique 48 : Répartition des médecins souhaitant se former à l'échographie selon leur statut médical

2.5.6 TYPE DE FORMATION

Nous sommes intéressés aux types de formation à l'échographie qu'envisageaient de suivre les médecins.

Le graphique 49 représente la répartition des médecins souhaitant se former à l'échographie selon les types de formations envisagées.



Graphique 49 : Répartition des médecins projetant de se former à l'échographie par types de formations envisagées

Parmi les cinquante-six médecins souhaitant se former à l'échographie 7% (4/56) ne savaient pas quelle formation choisir, invoquant le fait qu'ils ne connaissaient pas la formation de référence.

75% (42/56) désiraient s'inscrire au DIU module urgences.

9% (5/56) désiraient suivre la formation PREP.

5% (3/56) hésitaient entre PREP et DIU module urgences.

Un médecin (1/56 soit 2%) désirait s'inscrire au DIU TUSAR.

Un médecin (1/56 soit 2%) désirait s'inscrire à un DU d'échographie pratique aux urgences enseigné à Lyon.

2.6 REFUS DE FORMATION

Nous avons souhaité savoir quelles étaient les raisons de refus de formation à la pratique de l'échographie.

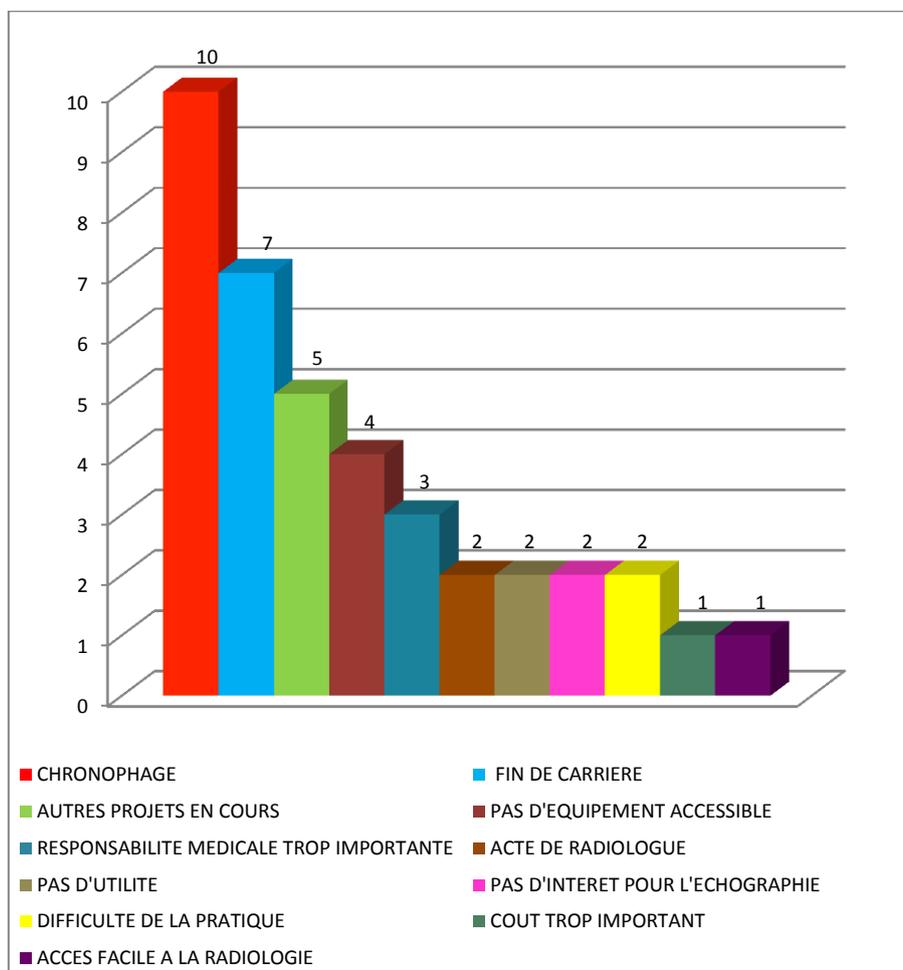
Le graphique 50 représente la répartition des médecins ne souhaitant pas suivre de formation à la pratique de l'échographie selon les raisons invoquées.

Trente médecins déclaraient ne pas vouloir se former à la pratique de l'échographie.

Un tiers d'entre eux justifiait ce choix en invoquant le caractère chronophage de la formation ; un quart d'entre eux (7/30) expliquait être en fin de carrière.

Les autres raisons avancées étaient par ordre décroissant de fréquence :

- autres projets en cours (5/30 soit 17%);
- pas d'équipement accessible (4/30 soit 13%);
- responsabilité médicale trop importante (3/30 soit 10%);
- acte de radiologue (2/30 soit 7%);
- pas d'utilité de l'échographie aux urgences (2/30 soit 7%);
- pas d'intérêt pour l'échographie (2/30 soit 7%);
- difficulté de la pratique (2/30 soit 7%);
- coût trop important (1/30 soit 3%);
- accès facile à la radiologie (1/30, soit 3%).



Graphique 50 : Répartition des médecins ne souhaitant pas se former à l'échographie par raisons exprimées.

2.7 PROJET INDIVIDUEL DE FORMATION ET PROJET D'EQUIPEMENT DES SERVICES

Nous nous sommes interrogés sur la concordance des projets d'équipement des services et des projets personnels de formation à l'échographie des médecins urgentistes.

Le tableau 9 détaille les projets d'équipement en matériel échographique des services ainsi que les projets des médecins y exerçant.

Un projet de formation du personnel médical était retrouvé dans 62,5% (5/8) des cas au sein des services souhaitant être équipé d'un échographe (SU des CHG de Briey (54), Verdun (55) et Sarreguemines (57)).

Dans ces services, trois médecins (3/8 soit 37,5%) déclaraient ne pas vouloir se former à l'échographie. Les raisons invoquées étaient :

- 2/3 (soit 67%) déclaraient être en fin de carrière
- Un médecin (soit 12,5%) estimait la formation chronophage.

Sur l'ensemble des établissements ne désirant pas être doté de matériel échographique (SU des CHG de Sarrebourg (57), Saint-Dié (88) et Vittel (88)) ; 6/8 médecins, soit 75%, ne souhaitaient pas être formé à la pratique de l'échographie. Les raisons invoquées étaient :

- 2/6 (soit 33%) étaient en fin de carrière ;
- 1/6 (soit 17%) estimait que l'échographie n'était pas utile ;
- 1/6 (soit 17%) estimait la responsabilité médicale lors de la réalisation d'échographies aux urgences trop importante, déclarait également ne pas avoir accès à un équipement et considérait la formation comme chronophage.
- 2/6 (soit 33%) n'avaient pas justifié leur choix.

Dans ces établissements, 2/8, soit 25%, des médecins envisageaient de suivre une formation à la pratique de l'échographie.

Un de chefs de service de ces établissements justifiait le fait de ne pas vouloir s'équiper d'un échographe par l'absence de personnel médical formé à la pratique de l'échographie.

ETABLISSEMENT	PROJET D'EQUIPEMENT	MEDECINS SOUHAITANT SE FORMER A L'ECHOGRAPHIE	MEDECINS NE SOUHAITANT PAS SE FORMER A L'ECHOGRAPHIE	SITUATION CONCORDANTE: PROJET SERVICE/MEDECIN
54 BRIEY	OUI	0	1	0
55 VERDUN	OUI	2	1	2
57 SARREGUEMINES	OUI	3	1	3
57 SARREBOURG	NON	1	2	2
88 SAINT DIE	NON	1	3	3
88 VITTEL	NON	0	1	1
TOTAL		7	9	11

Tableau 9 : projet d'équipement des services d'urgences et projet de formation des médecins y exerçant

DISCUSSION

V. DISCUSSION

L'échographie en médecine d'urgence se développe en France depuis plusieurs années, notamment depuis décembre 2000 lorsque la Société Française de Médecine d'Urgence (SFMU) lui dédie un séminaire. Quantité d'études ont été réalisées et actuellement l'échographie tend à s'imposer comme un outil indispensable à la prise en charge initiale des patients graves.

En 2011, un état des lieux de la disponibilité, de la formation et des applications de l'échographie par les médecins urgentistes dans les SU avait été réalisé sur l'ensemble du territoire français [122].

En 2013, une thèse traitant de l'état des lieux et des perspectives de l'échographie clinique en médecine d'urgence dans le Nord-Pas-de-Calais avait été réalisée [123].

Pour la région Lorraine, aucune étude s'intéressant à la pratique intra hospitalière de l'échographie par les médecins urgentistes n'avait encore été conduite à ce jour.

Nous avons mené au cours du premier semestre 2014 une étude transversale observationnelle descriptive, multicentrique, ayant pour objectif d'établir un état des lieux de la formation, de la pratique actuelle et des perspectives d'avenir de l'échographie dans les services d'urgences de Lorraine.

EVOLUTION DE LA MEDECINE D'URGENCE ET PLACE DE L'ECHOGRAPHIE

La médecine d'urgence est une médecine de l'aigu, de la première heure. Discipline transversale, elle se caractérise par la prise en charge simultanée, 24 heures sur 24, de patients aux motifs de recours multiples et variés. Elle est au cœur de l'organisation de la filière de soins et de l'orientation des patients.

Ses missions sont donc multiples :

- Identification et hiérarchisation des besoins des patients ;
- Mise en œuvre des premières mesures diagnostique et thérapeutique ;
- Orientation adaptée et rapide vers les filières de soins correspondant aux besoins des patients ;

- Recours à d'autres spécialités médicales ou chirurgicales afin d'assurer une prise en charge coordonnée des patients ;

- Régulation des indications d'hospitalisation des patients.

Toutes ces raisons font de la médecine d'urgence une discipline à part entière, en pleine évolution. Devenue un DESC il y a quelques années, elle est en passe de devenir un DES.

Actuellement, près d'un patient sur deux pris en charge dans un service d'urgence en France aura recours à un examen d'imagerie. Dans 71% des cas il s'agit d'une radiographie standard, dans 23% des cas d'un examen tomodensitométrique, dans 10% des cas d'une échographie et enfin dans 4% des cas d'une IRM [124].

Concernant la région Lorraine et en parallèle de cette constatation, les données ORULOR décrivent des passages annuels globalement stables pour l'ensemble de la région. Toutefois il a été mis en exergue une nette augmentation des passages pour certains centres hospitaliers et ce, depuis quelques années [121].

En partant de ces deux constatations, il apparaît ainsi évident que la pratique de l'échographie par l'urgentiste - au chevet du malade - trouve toute sa place. Sur ces entrefaites, il ne s'agit pas pour les médecins urgentistes de devenir un groupe de médecins non-radiologues « spécialisés en échographie » comme peuvent l'être les cardiologues ou les gynécologues-obstétriciens. On pourrait plutôt considérer qu'il s'agisse d'un transfert de compétences ; la pratique de l'échographie devenant alors un outil d'aide au diagnostic et une prolongation de l'examen clinique. C'est là que le concept d'échographie clinique trouve toute sa véracité [125 – 130].

Cette pratique présente de multiples avantages. Non irradiante, elle est particulièrement adaptée à la prise en charge des femmes enceintes et des enfants [131].

Dans le cadre de la prise en charge initiale des patients graves au sein des SU - son indication, ayant fait l'objet de multiples publications – l'échographie clinique est aujourd'hui clairement codifiée, le plus souvent intégrée à un algorithme décisionnel. Le diagnostic et les thérapeutiques sont ainsi plus rapides et cette pratique présente un intérêt pronostique évident pour le patient.

En dehors des urgences vitales immédiates, l'échographie clinique trouve également sa place. Plusieurs études ont démontré que la pratique de l'échographie aux urgences apportait un gain de temps considérable en termes de diagnostic et de thérapeutique. Ce gain de temps permet une amélioration du pronostic et une diminution de la durée de séjour aux urgences, voire une diminution du nombre d'hospitalisation [132 – 134].

L'échographie clinique aux urgences permet par exemple de mieux cibler les indications d'imagerie complémentaire comme la tomodensitométrie. Elle présente donc un avantage pour les services de radiologie, souvent saturés, qui ne bénéficient pas toujours d'une présence médicale continue. Pour faire le lien avec notre étude, on notera – pour étayer ce propos – que 60% des services répondeurs en Lorraine ont un accès à un service d'imagerie fonctionnant sur un mode d'astreinte médicale.

La notion d'échographie clinique aux urgences semble être partagée par la majorité des chefs de service d'urgence de Lorraine. En effet, 64% des chefs de service ayant participé à notre étude pensaient que la pratique de l'échographie aux urgences facilitait l'accès à l'imagerie et 82% considéraient que la prise en charge globale des patient était améliorée.

La pratique de l'échographie aux urgences ne peut se concevoir nonobstant une fiabilité et une rapidité de réalisation. Toutefois il ne faut pas considérer l'échographie clinique aux urgences comme un examen d'échographie à part entière. Elle reste une échographie dite d'orientation.

Cette notion semble parfaitement comprise par les médecins urgentistes utilisant l'échographie dans leur pratique quotidienne. Dans notre étude, 90% des médecins urgentistes répondeurs formés à l'échographie disent prescrire un examen échographique spécialisé de contrôle, pour les patients ambulatoires.

REPRESENTATIVITE DES RESULTATS

Vingt et un services d'urgences et deux cent quarante-huit médecins urgentistes ont été interrogés sur l'ensemble de la région Lorraine.

Le service d'urgences de Lunéville a été exclu de cette étude. N'ayant pas donné suite à nos sollicitations, les médecins urgentistes n'ont pas pu être interrogés nominativement.

Plus de la moitié des services (52%) ont participé à notre étude. Ces services avaient une activité correspondant à 69% des passages annuels dans la région Lorraine.

Sur les 248 médecins urgentistes interrogés, 148 médecins, soit 60%, ont participé à notre enquête.

On peut donc considérer nos résultats comme relativement représentatifs de la situation actuelle en Lorraine.

ETAT DES LIEUX EN LORRAINE : SERVICES D'URGENCES

Nous nous sommes intéressés à l'équipement échographique des SU de Lorraine.

Au moins un échographe est disponible dans 54% des SU répondeurs en Lorraine. Ces résultats sont proches de ceux observés lors de l'étude réalisée sur l'ensemble du territoire français en 2011, rapportant un taux d'équipement des SU français de 52%. Dans le Nord-Pas-de-Calais, 61% des SU bénéficient de l'accès à un échographe.

Au sein des SU équipés d'un échographe, la médiane des médecins formés à la pratique de l'échographie est de huit. Ces résultats sont supérieurs aux deux autres études réalisées, où l'on retrouve au niveau national une médiane de trois médecins formés par centre équipé et pour le Nord-Pas-de-Calais, la médiane de quatre médecins formés par centre équipé.

Dans les SU non équipés, la médiane des médecins formés à l'échographie est de 1,75.

En Lorraine, l'âge médian des médecins urgentistes exerçant dans les SU équipés d'un échographe est de 40 ans.

Dans notre étude, les SU répondeurs ayant des passages annuels inférieurs à 30000 patients n'étaient pas équipés d'un échographe. A l'inverse 80% des SU prenant en charge plus de 30000 patients par an étaient tous dotés d'un échographe. Il semblerait donc licite de penser que l'équipement échographique d'un service d'urgence soit en lien avec son activité annuelle globale.

Cette tendance est retrouvée lorsqu'on s'intéresse aux SU ayant pour projet de s'équiper d'un échographe. En effet, 57% des SU répondeurs nous ayant fait part de leur positionnement par rapport à un éventuel projet d'acquisition de matériel échographique souhaitaient s'équiper rapidement d'un échographe ou compléter leur matériel

échographique. Au sein de ces services la médiane des passages annuels était d'environ 30000 patients, contre 22500 pour les services ne souhaitant pas s'équiper d'un échographe.

Le nombre médian de médecins formés à l'échographie est de 3 au sein des SU souhaitant s'équiper d'un échographe ; il est de 1 au sein des SU ne désirant pas être équipé d'un échographe.

Il est important de noter qu'il existe une nette différence d'âge médian des effectifs médicaux des SU selon que le service envisage de s'équiper d'un échographe.

Au sein des SU ne souhaitant pas avoir accès à un échographe, l'âge médian est de 47 ans ; il est de 42 ans au sein des SU désirant s'équiper.

En terme de projet de service, on peut mettre en évidence deux paradigmes :

- des services d'urgences aux effectifs médicaux plus jeunes, plus formés à l'échographie, ayant une importante activité annuelle, qui désirent s'équiper de matériel échographique ;
- des services d'urgences aux effectifs médicaux plus âgés, avec un taux de formation à l'échographie inférieur, à l'activité annuelle moindre, qui ne souhaitent pas à l'heure actuelle être doté d'un échographe.

En effectuant une projection dans les années à venir et en tenant compte de tous ces paramètres, il apparaît clairement que 72% des services d'urgences lorrains répondeurs pourraient être équipés d'un échographe.

ETAT DES LIEUX EN LORRAINE : MEDECINS URGENTISTES

45% des médecins urgentistes répondeurs sont formés à la pratique de l'échographie, ce qui est nettement inférieur au taux de formation du Nord-Pas-de-Calais qui rapporte 73% de médecins répondeurs formés. Toutefois cette valeur peut être biaisée par leur faible taux de répondeurs (38%).

La médiane de deux médecins formés à la pratique de l'échographie par centre est par contre sensiblement identique dans les deux études.

La population des médecins urgentistes répondeurs formés à l'échographie présente sensiblement les mêmes caractéristiques que la population globale des médecins répondeurs (âge, statuts médicaux, expérience en SU, année de thèse, sex-ratio).

FORMATION A LA PRATIQUE DE L'ECHOGRAPHIE

Il existe plusieurs types de formations à l'échographie, les formations universitaires et les formations privées. D'après l'étude nationale de 2011, 71% des médecins formés avaient suivi une formation privée. Dans le Nord-Pas-de-Calais, seuls 15% des médecins avaient suivi une formation universitaire.

En Lorraine, on retrouve des résultats inverses, on note un net engouement pour les formations universitaires, avec 58% des médecins formés à l'échographie par l'intermédiaire du DIU module urgences et 5% des médecins formés à l'échographie titulaires du DIU TUSAR. Pour les formations privées, 32% ont suivi le PREP.

L'âge, la répartition des statuts médicaux, sont globalement les mêmes pour les médecins titulaires du PREP et du DIU.

En ce qui concerne l'année d'obtention des diplômes, on constate que le PREP est progressivement délaissé, au profit du DIU module urgences. En effet 86% des titulaires du DIU module urgences l'ont obtenu après 2010.

Cette tendance est encore plus nette dans le cas des médecins ayant pour projet de suivre une formation à l'échographie. 65% des médecins urgentistes répondeurs désirent se former à la pratique de l'échographie, les trois quart d'entre eux projettent de s'inscrire au DIU module urgences et 2% de s'inscrire au DIU TUSAR.

Parmi les médecins souhaitant se former à l'échographie par l'intermédiaire d'une formation universitaire, certains sont déjà titulaires du PREP.

On peut donc envisager qu'à court terme, plus de 78% des médecins ayant participé à cette étude soient considérés comme formés à la pratique de l'échographie. La majorité aura recours à une filière universitaire.

Les caractéristiques de la population désireuse de se former sont un peu différentes de celles de l'ensemble des médecins répondeurs. On constate une tendance à l'inversion du

sex-ratio avec un taux de médecins de sexe féminin croissant ainsi qu'un âge médian un peu plus faible, retrouvé à 38 ans. La répartition des statuts médicaux est également différente. On retrouve un taux d'assistants hospitaliers nettement plus élevé au sein du panel de médecins souhaitant se former à l'échographie et 43% des médecins souhaitant se former à l'échographie sont issus de la filière DESC MU. Pour la population globale de médecins répondants, on retrouve seulement 28% de médecins urgentistes titulaires du DESC MU.

On peut donc constater qu'à l'heure actuelle en Lorraine, il existe une part importante de jeunes médecins urgentistes, assistants hospitaliers ou praticiens hospitaliers, issus de la filière DESC MU, désirant suivre une formation à la pratique de l'échographie, de préférence universitaire, délaissant les formations courtes, et le plus souvent privées.

Certains médecins urgentistes répondants ne souhaitent pas suivre de formation à la pratique de l'échographie. Les raisons invoquées principales sont le caractère chronophage de la formation pour un tiers d'entre eux et la fin de carrière pour un quart d'entre eux.

En ce qui concerne le choix de formation à l'échographie, il semblerait que les médecins urgentistes soient à l'heure actuelle demandeurs d'une formation universitaire et reconnue leur permettant d'élargir leur champ de compétence et leur permettant également de pouvoir répondre de façon optimale à la demande de soins croissante observée au sein des SU. Depuis la modification de la formation à la médecine d'urgence avec la création du DESC MU, les futurs médecins urgentistes bénéficient notamment d'un semestre en réanimation au cours de leur internat. Cette expérience leur permet :

- d'une part d'acquérir des compétences techniques nécessaires lors de la prise en charge initiale de patients graves ;
- et d'autre part de se familiariser avec la nécessité d'une collaboration médecin urgentiste/médecin réanimateur permettant une prise en charge optimale des urgences vitales aux urgences.

Le DIU module urgences, accessible aux médecins urgentistes depuis 2007 permet l'apprentissage de techniques échographiques adaptées à l'ensemble de patients pris en charge aux urgences. Le DIU TUSAR, également accessible aux médecins urgentistes, est une formation à la pratique de l'échographie plus orientée sur la prise en charge de patients graves.

Avec l'activité croissante des services d'urgences et la modification de la formation à la médecine d'urgence par l'acquisition de nouvelles compétences optimisant la prise en charge de patients graves, l'association des deux DIU proposés semble être la plus adaptée à la pratique actuelle des médecins urgentistes.

APPLICATION ACTUELLE DE L'ECHOGRAPHIE AUX URGENCES

Nos résultats retrouvent des données similaires à celles exposées par l'étude nationale en ce qui concerne le type d'échographie réalisées par les médecins urgentistes. On constate que la FAST écho est la plus répandue, pratiquée par 82% des médecins formés. 62% des médecins formés disent réaliser des échographies abdominales et 59% des échographies pleuropulmonaires. Cette même triade est retrouvée dans l'étude nationale de 2011 à hauteur de 79% des médecins utilisant la FAST écho ; 65% pour l'échographie pleuropulmonaire et 33% pour l'échographie abdominale.

D'après nos résultats, seuls 23% des médecins urgentistes répondeurs formés à la pratique de l'échographie cotent leurs actes échographiques. Parmi eux, les deux tiers sont titulaires du DIU module urgences.

Bien que l'on retrouve un part importante de médecins urgentistes formés à la pratique de l'échographie, l'utilisation de cette technique n'est pas encore considérée comme une prolongation naturelle de l'examen clinique aux urgences. En effet, on retrouve une majorité de médecins pratiquant moins d'une centaine d'actes échographiques par an, ce qui est peu compte tenu du nombre de patients pris en charge chaque année au sein des SU.

ASPECT ECONOMIQUE

Le choix d'un échographe doit être adapté aux spécificités de la pratique de l'échographie aux urgences. Il doit être facilement mobilisable, léger, et disposer d'une certaine autonomie (batterie). Il doit également être équipé d'un panel de sondes permettant principalement d'étudier le cœur, l'abdomen et l'étage fémoral. Classiquement les échographes adaptés à la médecine d'urgence sont pourvus de trois sondes : une sonde convexe, une sonde linéaire et une sonde cardiaque. Les échographes adaptés à l'urgence doivent aussi avoir la possibilité de mémoriser des images et de garder une trace iconographique des examens réalisés. Ces critères permettent d'intégrer cet examen au dossier du patient en réalisant un compte

rendu avec iconographie, et répondant ainsi à une obligation médico-légale (possibilité d'avoir accès a posteriori à l'iconographie).

D'après nos résultats, seuls 62% des médecins réalisent un compte rendu de leurs actes échographiques et 39% d'entre eux joignent des images à leur compte rendu.

D'un point de vue économique, équiper un service d'urgences d'un échographe représente un investissement financier non négligeable. A l'heure actuelle, les prix d'achat des échographes diminuent mais s'élèvent tout de même à un prix moyen de 40 000 euros pour un échographe adapté à l'urgence, hors contrat de maintenance [135].

La justification d'un tel achat doit s'appuyer sur de solides arguments.

D'un point de vue médico-légal, la Société de Réanimation de Langue Française conseille à l'heure actuelle l'écho guidage de la pose d'abord veineux centraux ou recommande l'écho repérage a minima.

La pratique de l'échographie clinique aux urgences représente non seulement un gain considérable en termes de diagnostics, thérapeutiques et pronostic dans la prise en charge des patients mais aussi une limitation des indications d'examen complémentaires, de certaines hospitalisations et une diminution de la durée de séjour aux urgences.

Enfin, il est primordial de souligner que l'acquisition d'un échographe peut représenter un avantage économique non négligeable pour un service d'urgence.

Les médecins urgentistes titulaires du DIU module urgences peuvent prétendre à la cotation de leurs actes échographiques. En terme de tarification à l'activité, la facturation de l'acte échographique devient donc possible en ambulatoire selon les codes de la Classification Commune des Actes Médicaux (CCAM).

La réalisation d'un dossier médicotéchnique permet d'évaluer plus précisément les retombées économiques de l'achat d'un échographe pour un service d'urgence et est un atout considérable dans la dotation.

Parmi les services répondeurs équipés seuls 40% avaient eu recours à la réalisation d'un dossier médicotéchnique avant leur dotation.

CAS PARTICULIER DU SERVICE D'URGENCES DE THIONVILLE

Dans le cas particulier du service d'urgences de Thionville, un dossier médicotechnique a été réalisé en 2009 afin de justifier l'acquisition de matériel échographique auprès de la direction des achats (annexe 5). Ce dossier rapportait que deux médecins étaient formés à la pratique de l'échographie et que cinq autres étaient en cours de formation. Il était donc envisagé que fin 2010 sept médecins soient formés. En partant du principe qu'il y ait au moins un médecin urgentiste formé à la pratique de l'échographie par vacation de 12 heures, il était envisagé que le coût d'un échographe soit amorti entre 3 et 4 ans après son achat.

Au cours de notre étude nous avons pu constater que le service d'urgences de Thionville est, parmi les services équipés d'un échographe, celui où l'on trouve le taux le plus important de médecins formés à la pratique de l'échographique. Actuellement, neuf médecins sont formés et trois souhaitent se former à l'échographie. L'ensemble de ces praticiens a suivi ou envisage de suivre une formation universitaire (DIU module urgences ou DIU TUSAR).

Pour ce service, l'acquisition d'un échographe représentait donc un investissement pertinent et a vraisemblablement été une véritable incitation à la formation pour l'ensemble des praticiens.

PERSPECTIVES D'AVENIR

Actuellement en Lorraine, près de la moitié des médecins urgentistes ayant participé à cette étude sont formés à la pratique de l'échographie et un peu plus de la moitié des services d'urgences répondeurs sont équipés d'un échographe.

On peut envisager que dans un avenir proche, 72% des services répondeurs soient équipés d'un échographe et que 78% des médecins urgentistes répondeurs soient formés à la pratique de l'échographie.

La majorité des médecins sont demandeurs d'une formation universitaire.

Comme peut le montrer l'exemple du SU de Thionville, la réalisation d'un dossier médicotechnique permettrait aux services désirant s'équiper d'un échographe de justifier cet investissement et sans doute inciterait un nombre supplémentaire de médecins à se former.

Si l'on se penche sur la population des médecins ne souhaitant pas suivre de formation à l'échographie, on constate que le caractère chronophage de la formation est un des principaux obstacles au projet de formation.

L'étude réalisée en 2013 dans le Nord-Pas-de-Calais s'était intéressée à une formation courte à l'échographie dispensée dans deux régions pilotes (Nord-Ouest et PACA) au cours de la seconde année de DESC MU. Le taux de participation était de 100% et avait permis de former un tiers des médecins ayant participé à leur étude en seulement quatre ans.

Ces résultats mettent en exergue l'intérêt que portent les médecins urgentistes à l'échographie clinique et notamment leur volonté actuelle de bénéficier de formations universitaires et le plus tôt possible dans leur cas.

Au Canada et aux Etats-Unis, l'apprentissage de l'échographie clinique fait partie intégrante du cursus de formation à la médecine d'urgence. La formation à l'échographie se divise en une partie théorique et une partie pratique, les étudiants devant réaliser un certain nombre d'exams sur l'ensemble de leur cursus (150 échographies en situation critique, sous la supervision d'un praticien formé pour les recommandations américaines) [136].

On peut donc imaginer qu'avec la modification prochaine de la formation à la médecine d'urgence en France par la création d'un DES, les futurs médecins urgentistes puissent bénéficier tout comme leurs collègues nord-américains d'une formation universitaire à l'échographie intégrée à leur cursus initial [137 – 138].

CONCLUSION

VI. CONCLUSION

Notre étude montre qu'il existe actuellement chez les médecins urgentistes un très fort engouement pour l'échographie aux urgences en Lorraine, particulièrement marqué chez les plus jeunes.

Pour le moment, on ne peut pas définir quelle est la formation universitaire « de référence » à la pratique de l'échographie aux urgences. Les DIU module urgences et DIU TUSAR, tous deux proposés aux médecins urgentistes, semblent être complémentaires. L'association des deux formations représente la formation la plus optimale pour les médecins urgentistes.

A la différence des résultats de l'étude nationale réalisée en 2011, la plupart des médecins urgentistes suivent ou envisagent de suivre des formations universitaires, plus adaptées à leur pratique qui évolue. La spécificité de la médecine d'urgence actuelle justifie qu'elle soit de plus en plus individualisée comme étant une spécialité à part entière.

Avec la création prochaine d'un DES de médecine d'urgence l'objectif pourrait être d'intégrer la formation à l'échographie clinique au cursus initial des futurs médecins urgentistes, comme c'est le cas aux Etats-Unis et au Canada depuis plusieurs années.

Un bémol reste à émettre. L'homogénéisation d'une formation à la pratique de l'échographie, qu'elle soit intégrée au cursus (formation initiale) ou postuniversitaire (formation continue), ne peut se concevoir que si l'ensemble des services d'urgences est équipé d'un appareil d'échographie dédié, récent et comprenant tous les critères nécessaires à la pratique quotidienne des médecins urgentistes, sans oublier la nécessité d'un renouvellement du matériel, d'une adaptation (acquisition de sondes supplémentaires, logiciels...) et d'un contrat de maintenance.

Il serait intéressant de refaire cette étude dans quelques années pour voir quelle sera l'état des lieux de la pratique de l'échographie dans un avenir proche.

VII. BIBLIOGRAPHIE

1. Historique - L'imagerie médicale [en ligne]. [consulté le 08.10.2014]. Disponible sur: <https://sites.google.com/site/limageriemedicale/echographie/historique>
2. Kristensen JK, Buemann B, Kühl E. Ultrasonic scanning in the diagnosis of splenic haematomas. Acta Chir Scand. 1971; 137(7):653-657.
3. Histoire de l'échographie | IMED : Imagerie médicale [en ligne]. [consulté le 08.10.2014]. Disponible sur: <http://www.ouest-radiologie.com/histoire-echographie/>
4. Échographie appliquée à l'urgence » DIU d'échographie [en ligne]. [consulté le 10.10.2014] Disponible sur: <http://naxos.biomedicale.univ-paris5.fr/diue/le-diplôme/objectifs/echographie-appliquee-a-lurgence/>
5. DIU Techniques ultrasoniques en anesthésie et réanimation / Réanimation-Anesthésiologie-Urgences - Site de formation Descartes [en ligne]. [consulté le 10.10.2014] Disponible sur: <http://www.scfc.parisdescartes.fr/index.php/descartes/formations/medecine/reanimationanesthesiologie-urgences/diu-techniques-ultrasoniques-en-anesthesie-et-reanimation>
6. Echographie CFFE [en ligne]. [consulté le 10.10.2014] Disponible sur: <http://www.echographie.com/>
7. Miroux P, Gréco, F., Pes P, Starczala E, Rigoulet N, Bourgeois J-M. Programme Rapide d'Échographie du Polytraumatisé (PREP) [en ligne]. [consulté le 10.10.2014]. Disponible sur: [http://www.researchgate.net/publication/264516134_Programme_Rapide_dechographie_du_Polytraumatisé_\(PREP\)](http://www.researchgate.net/publication/264516134_Programme_Rapide_dechographie_du_Polytraumatisé_(PREP))
8. Cours d'initiation à l'échographie d'Urgence : WINFOCUS France [en ligne]. [consulté le 11.10.2014] Disponible sur: <http://www.winfocus-france.org>
9. Hinglais E. Intérêt de l'échographie dans un service d'urgences. Prat En Anesth Réanimation. 2007;11(3):208-211.
10. American College of Emergency Physicians. ACEP Emergency ultrasound guidelines 2001, [en ligne] actualisées en 2008 [consulté le 17.11.2014] Disponible sur : <http://www.acep.org/Clinical---Practice-Management/Ultrasound/>
11. Moore CL, Molina AA, Lin H. Ultrasonography in community emergency departments in the United States: access to ultrasonography performed by consultants and status of emergency physician-performed ultrasonography. Ann Emerg Med. 2006; 47(2):147-153.

12. Tagan D., Christen G., Bendjelid K., Beaulieu Y., Broccard A., Fishman D., Ribordy V. L'échographie par l'urgentiste et l'intensiviste. Médecine d'urgence. Revue médicale suisse, 19 août 2009; 213(29):1620-1622.
13. Déclaration de position de l'échographie ciblée à l'urgence de l'Association canadienne des médecins d'urgence. Can J Emerg Med 2006;8:172-3
14. La sonde au cou... | Le Médecin du Québec [en ligne]. [consulté le 17.11.2014]. Disponible sur: <http://lemedecinduquebec.org/archives/2014/8/2-la-sonde-au-cou-l-echographie-ciblee-au-cabinet/>
15. Echographie Ciblee en Urgences [en ligne]. [consulté le 17.11.2014] Scribd. Disponible sur: <http://fr.scribd.com/doc/164183726/Echographie-Ciblee-en-Urgences>
16. Haüy, René-Just (1743-1822). Traité des caractères physiques des pierres précieuses, pour servir à leur détermination, lorsqu'elles ont été taillées, par M. l'abbé Haüy,.... 1817. [en ligne]. [consulté le 08.10.2014] Disponible sur: <http://visualiseur.bnf.fr/CadresFenetre?O=NUMM-91813&M=tdm>
17. Patat F. Phénomène de piézo-électricité. [en ligne]. [consulté le 10.10.2014] Disponible sur http://naxos.biomedicale.univ-paris5.fr/diue/wp-content/uploads/2013/05/polyBasesPhysiques_02.pdf
18. Pierrefeu G, Saysset G. Mesures hydrologiques par profileur Doppler (aDcp). Editions Quae; 2008. 128 p.
19. Doppler C, Studnicka FJ. Ueber das farbige Licht der Doppelsterne und einiger anderer gestirne des Himmels. Versuch einer das Bradley'sche Aberrationstheorem als integrierenden Theil in sich schliessenden allgemeineren Theorie. Zur Feier seines hundertsten Geburtstages als erste Veröffentlichung des nach ihm benannten physikalischen Princips. Neu hrsg. von F.J. Studnicka [en ligne]. Prag K. Böhm; 1903 [consulté le 12.10.2014]. 42 p. Disponible sur: <http://archive.org/details/ueberdasfarbigel00doppuoft>
20. Ainslie DMA. Introduction. Principles of Sonar Performance Modelling [en ligne]. Springer Berlin Heidelberg; 2009 [consulté le 12.10.2014]. p. 3-26. Disponible sur: http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-87662-5_1
21. Dussik K. Über die Möglichkeit hochfrequente mechanische Schwingungen als diagnostisches Hilfsmittel zu verwenden. *Z Ges Neurol Psych.*1942;174:153-168.
22. French LA., Wild JJ., Neal D. Detection of cerebral tumors by ultrasonic pulses. Pilot studies on postmortem material. 1950, *Cancer* 3: 705-708.
23. Lam SHF, Grippo A., Kerwin C., Konicki PJ., Goodwine D., Lambert MJ. Bedside ultrasonography as an adjunct to routine evaluation of acute appendicitis in the emergency department. *West J Emerg Med.* nov 2014;15(7):808-15.

24. Lam SHF, Wise A., Yenter C. Emergency bedside ultrasound for the diagnosis of pediatric intussusception: a retrospective review. *World J Emerg Med.* 2014; 5(4):255-8.
25. Leyral J. Place de l'échographie dans la démarche diagnostique aux urgences. In : *Brigade des Marins Pompiers de Marseille. Urgences abdominales : les jeudis de l'urgence*, Marseille, 15 novembre 2012. Sous la dir. de François TOPIN.
26. Menu Y., Amouretti M.. Echographie abdominale (pelvis exclu) en première intention : indications. *Gastroentérologie Clinique et Biologique.* Avril 1998, 22(3), 329-342.
27. Amirbekian S, Hooley RJ. Ultrasound evaluation of pelvic pain. *Radiol Clin North Am.* nov 2014;52(6):1215-35
28. Poletti P., Khan H., Vermeulen B, Unger P. L'ultrasonographie dans les urgences abdominales. *Rev Med Suisse.* 2007;692:206-255.
29. Petrovic T, Pes P, Hinglais E, Galinski M, Adnet F, Lapostolle F. Echographie abdominopelvienne d'urgence. Principales indications. In : *Société Française de Médecine d'Urgence. Urgences 2010*, Paris, 2 au 4 juin 2010.
30. Joffre F., Otal P., Musso S., Chabbert V., Chemla P.. Echographie en urgence de l'appareil urinaire. [en ligne]. Décembre 2000. [consulté le 17.11.2014]. Séminaires de la Société Française de Médecine d'Urgence. Disponible à l'adresse www.sfm.org/fr/telecharger/?file=appur.pdf.
31. Smith-Bindman R, Aubin C, Bailitz J, Bengiamin RN, Camargo CA, Corbo J, et al. Ultrasonography versus computed tomography for suspected nephrolithiasis. *N Engl J Med.* 18 sept 2014; 371(12):1100-10.
32. Nicolau C, Salvador R, Artigas JM. Diagnostic management of renal colic. *Radiologia.* 29 déc 2014;
33. Haddad MC, Sharif HS, Shahed MS, Mutaieri MA, Samihan AM, Sammak BM, et al. Renal colic: diagnosis and outcome. *Radiology.* juill 1992;184(1):83-8.
34. Deyoe LA, Cronan JJ, Breslaw BH, Ridlen MS. New techniques of ultrasound and color Doppler in the prospective evaluation of acute renal obstruction. Do they replace the intravenous urogram? *Abdom Imaging.* févr 1995;20(1):58-63
35. Rozycki GS, Ochsner MG, Schmidt JA, Frankel HL, Davis TP, Wang D, et al. A prospective study of surgeon-performed ultrasound as the primary adjuvant modality for injured patient assessment. *J Trauma.* sept 1995;39(3):492-8; discussion 498-500.
36. Scalea TM, Rodriguez A, Chiu WC, Brenneman FD, Fallon WF Jr, Kato K, et al. Focused Assessment with Sonography for Trauma (FAST): results from an international consensus conference. *J Trauma.* 1999; 46(3):466-472.

37. Topping C. L'échographie à l'urgence en traumatologie ou le « FAST echo ». *Le médecin du Québec*. Août 2005, 40(8), 61-64.
38. Kuligowska E, Mueller PR, Simeone JF, Fine C. Ultrasound in upper abdominal trauma. *Semin Roentgenol*. 1984;19(4):281-295.
39. Sarkisian AE, Khondkarian RA, Amirbekian NM, Bagdasarian NB, Khojayan RL, Oganessian YT. Sonographic screening of mass casualties for abdominal and renal injuries following the 1988 Armenian earthquake. *J Trauma*. 1991; 31(2):247-250.
40. Adnet F, Galinski M, Lapostolle F. Échographie en traumatologie pour l'urgentiste: de l'enseignement à la pratique. *Réanimation*. 2004; 13(8):465-470.
41. Zhang M. et coll. Rapid detection of pneumothorax by ultrasonography in patients with multiple trauma. *Crit Care* 2006; 10: R112.
42. Sisley AC et coll. Rapid detection of traumatic effusion using surgeon-performed ultrasonography. *J Trauma* 1998; 44: 291-6.
43. Nicol AJ, Navsaria PH, Beningfield S, Hommes M, Kahn D. Screening for occult penetrating cardiac injuries. *Ann Surg*. mars 2015; 261(3):573-8.
44. Haute Autorité de Santé. Indications et « non indications » des radiographies du bassin et du thorax en cas de traumatismes [en ligne]. Septembre 2009. [consulté le 19.11.2014]. Disponible à l'adresse [www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2009-10/rapport rx bassin thorax traumato.pdf](http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2009-10/rapport_rx_bassin_thorax_traumato.pdf)
45. Laplace C. Imagerie à l'admission du polytraumatisé : recommandations. [en ligne]. 2010. [consulté le 19.11.2014] Mises Au Point en Anesthésie Réanimation. Disponible à l'adresse www.mapar.org/article/communications.php?champs=annes&clef=2010
46. Pasquereau V, Bernard S, Chahuneau J, Frey A, Simon N. Évaluation de la répétition de l'échographie appliquée aux urgences dans les traumatismes abdominopelviques dits « bénins ». *Journal Européen des Urgences*. mars 2008;21:A114-5.
47. Bernard S, Pasquereau V, Bataille M, Frey A, Simon N. Évaluation de la répétition de l'échographie appliquée aux urgences dans les traumatismes thoraciques dits « bénins ». *Journal Européen des Urgences*. mars 2008;21:A114.
48. 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*. 2012; 38(4):577-591.
49. Mayo PH, Beaulieu Y, Doelken P, Feller-Kopman D, Harrod C, Kaplan A, Oropello J, Vieillard-Baron A, Axler O, Lichtenstein D, Maury E, Slama M, Vignon P. American College of Chest Physicians/La Société de Réanimation de Langue Française

- Statement on competence in critical care ultrasonography: *Chest*. 2009; 135(4):1050-60.
50. Targhetta R, Bourgeois J-M, Sorokaty J-M, Sharara H, Lopez F-M. Échographie thoracique en pneumologie. *EMC - Pneumologie*. janv 2008;5(2):1-15.
 51. Michels G, Breitzkreutz R, Pfister R. Value of lung ultrasound in emergency and intensive care medicine. *Dtsch Med Wochenschr*. nov 2014;139(45):2301-7.
 52. Wang X, Liu D, He H, Du W, Zhang H, Liu Y, et al. Using critical care chest ultrasonic examination in emergency consultation: a pilot study. *Ultrasound Med Biol*. févr 2015; 41(2):401-6.
 53. Roch A et coll. Usefulness of ultrasonography in predicting pleural effusions > 500 mL in patients receiving mechanical ventilation. *Chest* 2005; 127: 224-32
 54. Makris D, Marquette C-H. Drainage de la plèvre : les techniques et leurs pièges. *Réanimation*. mars 2009;18(2):163-9.
 55. Diacon AH, Brutsche MH, Soler M. Accuracy of pleural puncture sites: a prospective comparison of clinical examination with ultrasound. *Chest* 2003;123(2):436-41
 56. Lichtenstein D., Feasibility and safety of ultrasound-aided thoracentesis in mechanically ventilated patients; *Intensive Care Med*. 1999 Sep; 25(9):955-8.
 57. Unlüer EE, Karagöz A. Bedside ultrasonographic diagnosis of pneumothorax. *Interv Med Appl Sci*. sept 2014; 6(3):133-6.
 58. Galbois A, Ait-Oufella H, Baudel JL, Kofman T, Bottero J, Viennot S, Rabate C, Jabbouri S, Bouzeman A, Guidet B, Offenstadt G, Maury E. Pleural ultrasound compared with chest radiographic detection of pneumothorax resolution after drainage. *Chest* 2010; 138(3):648-55.
 59. Alrajhi K, Woo MY, Vaillancourt C. Test characteristics of ultrasonography for the detection of pneumothorax: a systematic review and meta-analysis. *Chest*. 2012 Mar; 141(3):703-8.
 60. Lichtenstein D., The comet-tail artifact: an ultrasound sign ruling out pneumothorax, *Intensive Care Med*. 1999 Apr; 25(4):383-8.
 61. Lichtenstein D., The "lung point": an ultrasound sign specific to pneumothorax *Intensive Care Med*. 2000 Oct;26(10):1434-40
 62. Leblanc D, Bouvet C, Degiovanni F, Nedelcu C, Bouhours G, Rineau E, et al. Early lung ultrasonography predicts the occurrence of acute respiratory distress syndrome in blunt trauma patients. *Intensive Care Med*. oct 2014; 40(10):1468-74.

63. Lichtenstein D., The comet-tail artifact. An ultrasound sign of alveolar-interstitial syndrome *Am J Respir Crit Care Med.* 1997 Nov; 156(5):1640-6.
64. Lichtenstein D., Apports de l'échographie pulmonaire dans le SDRA. *Ann Fr Anesth. Réanim.* 1998 ; 186 : 17 suppl : 903 et *Réan. Urg.* 1997;6: 781.
65. Al Deeb M, Barbic S, Featherstone R, Dankoff J, Barbic D. Point-of-care ultrasonography for the diagnosis of acute cardiogenic pulmonary edema in patients presenting with acute dyspnea: a systematic review and meta-analysis. *Acad Emerg Med.* août 2014; 21(8):843-52.
66. Laursen CB, Sloth E, Lassen AT, Christensen R dePont, Lambrechtsen J, Madsen PH, et al. Point-of-care ultrasonography in patients admitted with respiratory symptoms: a single-blind, randomised controlled trial. *Lancet Respir Med.* août 2014;2(8):638-46.
67. Soldati G, Smargiassi A, Inchingolo R, Sher S, Nenna R, Valente S, et al. Lung ultrasonography may provide an indirect estimation of lung porosity and airspace geometry. *Respiration.* 2014; 88(6):458 68.
68. Pivetta E, Goffi A, Lupia E, Tizzani M, Porrino G, Ferreri E, et al. Lung ultrasound-implemented diagnosis of acute decompensated heart failure in the Emergency Department - A SIMEU multicenter study. *Chest.* 5 févr 2015;
69. Frasure SE, Matilsky DK, Siadecki SD, Platz E, Saul T, Lewiss RE. Impact of patient positioning on lung ultrasound findings in acute heart failure. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care.* 15 sept 2014;
70. Cardinale L, Priola AM, Moretti F, Volpicelli G. Effectiveness of chest radiography, lung ultrasound and thoracic computed tomography in the diagnosis of congestive heart failure. *World J Radiol.* 28 juin 2014; 6(6):230-7.
71. Via G, Hussain A, Wells M, Reardon R, ElBarbary M, Noble VE, et al. International Evidence-Based Recommendations for Focused Cardiac Ultrasound. *Journal of the American Society of Echocardiography.* 1 juill 2014; 27(7):683.e1-683.e33.
72. Cebicci H, Salt O, Gurbuz S, Koyuncu S, Bol O. Benefit of cardiac sonography for estimating the early term survival of the cardiopulmonary arrest patients. *Hippokratia.* avr 2014;18(2):125-9.
73. Mele D, Cameli M, Fiorencis A, Galderisi M, Gallina S, Innelli P, et al. [Current role of echocardiography in patients with pulmonary disease]. *G Ital Cardiol (Rome).* déc 2014;15(12):685-99.
74. Mayron R, Gaudio FE, Plummer D, Asinger R, Elsperger J. Echocardiography performed by emergency physicians: Impact on diagnosis and therapy. *Ann Emerg Med.* 1988; 17(2):150-154.

75. Jaffres P, Francony G, Bouzat P, Brun J, Decléty P, Fauvage B, et al. Le doppler transcrânien aux urgences chez le traumatisé crânien. *Réanimation*. nov 2007;16(7-8):665-72.
76. Geeraerts T, Ract C, Duranteau J, Vigué B. Le doppler transcrânien en neurochirurgie. *Neurochirurgie*. déc 2008;54(6):731-8.
77. JC Granry. Le Doppler transcrânien en anesthésie-réanimation. *Ann Fr Anesth Réanim*. 1991;10:127-136
78. B.Vigué, Le doppler transcrânien en réanimation. *Réanimation* 2007;16:538-545
79. Newell WD. Transcranial Doppler Management. *New Horizons* 1995;3(3):423-30
80. Engrand N, Abderraïm N, Démolis P, Leblanc PE, Cheisson G, Martin L, Vigué B. Doppler transcrânien en réanimation : étude Juniors contre Seniors. *SFAR* 2000;R378: 227s
81. Czosnyka M, Richards HK, Whitehouse HE, Pickard JD. Relationship between transcranial Doppler-determined pulsatility index and cerebrovascular resistance: an experimental study. *J Neurosurg* 1996;84:79-84
82. Vora YY, Suarez-Almazor M, Steinke DE, Martin ML, Findlay JM. Role of transcranial doppler monitoring in the diagnosis of cerebral vasospasm after subarachnoid hemorrhage. *Neurosurgery* 1999;44(6):1237-1247
83. Goutorbe Ph, Vigué B, Bruder N, Cantais E, Leblanc PE, Pelissier D, Gouin F. Apport du Doppler Transcrânien pour l'évaluation de la gravité des traumatisés crâniens à la phase précoce. *SFAR* 2001;R451:266s
84. Le Moigno S, Laplace C, Martin L, Engrand N, Edouard A, Leblanc PE, Vigué B. Intérêt du doppler transcrânien précoce dans la prise en charge du patient traumatisé crânien grave. *SFAR* 2001;R452:266s
85. Ract C. Transcranial Doppler ultrasound goal-directed therapy for the early management of severe traumatic brain injury. *Intensive Care Med*. 2007 Apr;33(4):645-51
86. Murillo-Cabezas F. usefulness of transcranial Doppler ultrasonography in the early phase of head injury] *Neurocirugia (Astur)*. 2002 Aug; 13(4):326.
87. Prise en charge des traumatismes crâniens graves à la phase précoce. Recommandations pour la Pratique Clinique. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*. 1999;18:1-172
88. Chan KH, Dearden NM, Miller JD, Andrews PJD, Midgley S. Multimodality monitoring as a guide to treatment of intracranial hypertension after severe brain injury. *Neurosurg* 1993;32:547-553

89. Bouma GJ, Muizelaar JP, Bando K, Marmarou A. Blood pressure and intracranial pressure-volume dynamics in severe head injury: relationship with cerebral blood flow. *J Neurosurg* 1992;77:15–19
90. Czosnyka M, Kirckpatrick PJ, Pickard JD. Multimodal monitoring and assessment of cerebral haemodynamic reserve after severe head injury. *Cerebrovasc Brain Metab* 1996;8(4):273-95
91. Vigué B, Ract C, Benayed M, Zlotine N, Leblanc PE, Samii K, Bissonnette B. Early SvjO2 monitoring in severe brain trauma. *Intensive care med* 1999;25:445-451
92. Rami L., Orban JC. Place du doppler transcrânien pour le diagnostic de mort encéphalique. In : Journées Méditerranéennes Prélèvements et Greffes d'Organes et de tissus. 4^{ème} Journée scientifique et de formation du réseau de prélèvement d'organes et de tissus, PACA-Est, Haute Corse.
93. Boulard G, Guiot P, Pottecher T, Tenaillon A. Management of subjects in a state of brain death and the preservation of organs. *Ann Fr Anesth Reanim.* juill 2005;24(7):836-43.
94. Abbasi S, Bolverdi E, Zare MA, Hafezimoghadam P, Fathi M, Farsi D, et al. Comparison of diagnostic value of conventional ultrasonography by emergency physicians with Doppler ultrasonography by radiology physicians for diagnosis of deep vein thrombosis. *J Pak Med Assoc.* mai 2012;62(5):461-5.
95. Pomero F, Dentali F, Borretta V, Bonzini M, Melchio R, Douketis JD, et al. Accuracy of emergency physician-performed ultrasonography in the diagnosis of deep-vein thrombosis: a systematic review and meta-analysis. *Thromb Haemost.* janv 2013;109(1):137-45.
96. Crowhurst TD, Dunn RJ. Sensitivity and specificity of three-point compression ultrasonography performed by emergency physicians for proximal lower extremity deep venous thrombosis. *Emerg Med Australas.* déc 2013;25(6):588-96.
97. Adhikari S, Zeger W, Thom C, Fields JM. Isolated Deep Venous Thrombosis: Implications for 2-Point Compression Ultrasonography of the Lower Extremity. *Ann Emerg Med.* 20 nov 2014;
98. Friedman DI, Forti RJ, Wall SP et al. The Utility of Bedside Ultrasound and Patient Perception in Detecting Soft Tissue Foreign Bodies in Children. *Ped Emerg Care* 2005; 21 (8): 487-492.
99. Orlinsky M, Knittel P, Feit T et al. The Comparative Accuracy of Radiolucent Foreign Body Detection Using Ultrasonography. *Am J Emerg Med* 2000; 18 (4): 401-3.
100. Derbel H., Khrifech M., Rajhi H., Naccache I., Bennaceur R., Mnif N.. Echographie interventionnelle en pathologie ostéoarticulaire : principales indications et

- techniques. In : Société Française de Radiologie. Journées Françaises de Radiologie 2013, Paris.
101. Atilla OD, Yesilaras M, Kilic TY, Tur FC, Reisoglu A, Sever M, et al. The accuracy of bedside ultrasonography as a diagnostic tool for fractures in the ankle and foot. *Acad Emerg Med.* sept 2014; 21(9):1058-61.
 102. Kozaci N, Ay MO, Akcimen M, Turhan G, Sasmaz I, Turhan S, et al. Evaluation of the effectiveness of bedside point-of-care ultrasound in the diagnosis and management of distal radius fractures. *Am J Emerg Med.* janv 2015; 33(1):67-71.
 103. Chanoine JP, Toppet V, Lagasse R, Spehl M, Delange F. Determination of thyroid volume by ultrasound from the neonatal period to late adolescence. *Eur J Pediatr* 1991; 150: 395-99
 104. Garel C, Léger J. Thyroid imaging in children *Endocr dev* 2007; 10:43-61
 105. De Bruyn R Cou In: de Bruyn R, editor. *Echographie pédiatrique.* Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2007. p. 250-64.
 106. Geoffray A. Masse cervicales In: Adamsbaum C, editor. *Imagerie pédiatrique et fœtale.* Paris: Flammarion; 2007. p. 245-52.
 107. Geoffray A. Thyroïde In: Adamsbaum C, editor. *Imagerie pédiatrique et fœtale.* Paris : Flammarion; 2007. p. 253-55.
 108. Meuwly JY, Lepori D, Theumann N, Schnyder P, Etehami G, Hohfeld J, Gudinchet F. Multimodality imaging of the pediatric neck : techniques and spectrum of findings. *Radiographics* 2005; 25(4): 931-48
 109. Lamperti M, Bodenham AR, Pittiruti M, Blaivas M, Augoustides JG, Elbarbary M, et al. International evidence-based recommendations on ultrasound-guided vascular access. *Intensive Care Med.* juill 2012; 38(7):1105-17.
 110. McGee D.C., Gould M.K. Preventing complications of central venous catheterization *N Engl J Med*, 348 (2003), pp. 1123–1133
 111. M.Y. Woo, J. Frank, C.A. Lee, C. Thompson, P. Cardinal, M. Yeung, et al. Effectiveness of a novel training program for emergency medicine residents in ultrasound-guided insertion of central venous catheters *CJEM*, 11 (2009), pp. 343–348
 112. Durand-Bailoud L. Apprentissage de la pose de voie veineuse sous guidage échographique (influence de la préférence manuelle). Th. doct. : Médecine. Dijon : Université de Bourgogne, 2013
 113. Shokoohi H., Boniface K., McCarthy M., T. Khedir Al-tiae, M. Sattarian, R. Ding, et al. Ultrasound-guided peripheral intravenous access program is associated with a marked reduction in central venous catheter use in noncritically ill emergency department patients *Ann Emerg Med*, 61 (2013), pp. 198–203

114. Leung J., Duffy M., Finckh A. Real-time ultrasonographically-guided internal jugular vein catheterization in the emergency department increases success rates and reduces complications: a randomized, prospective study *Ann Emerg Med*, 48 (2006), pp. 540–546
115. Ballard DW, Reed ME, Rauchwerger AS, Chettipally UK, Offerman SR, Mark DG, et al. Emergency physician perspectives on central venous catheterization in the emergency department: a survey-based study. *Acad Emerg Med*. juin 2014; 21(6):623-30.
116. Baviskar AS, Khatib KI, Bhoi S, Galwankar SC, Dongare HC. Confirmation of endovenous placement of central catheter using the ultrasonographic « bubble test ». *Indian J Crit Care Med*. janv 2015; 19(1):38-41.
117. Teil E. Apport de l'échoguidage dans la pose des cathéters fémoraux artériels et veineux centraux en urgence. Mémoire DES : anesthésie réanimation. Paris : Académie de Paris, 2014.
118. Albaladejo P, Bosson J-L, Fevre M-C, Vincent C, Vighetti A, Chapuis C, et al. Ponction veineuse sous-échographie : apport de l'échoguidage par GPS. *Journal des Maladies Vasculaires*. mars 2014;39(2):128.
119. Haute Autorité de Santé. Tumeur maligne, affection maligne du tissu lymphatique ou hématopoïétique : Cancer du sein [en ligne]. Janv. 2010. [consulté le 08.10.2014]. ALD n°30 –Guide médecin sur le cancer du sein. Disponible à l'adresse www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2010-02/ald_30_gm_ksein_vd.pdf.
120. Bergès O, Koskas P, Lafitte F, Piekarski J-D. Échographie de l'œil et de l'orbite avec un échographe polyvalent. [en ligne]. 19 mars 2008 [consulté le 12.12.2014]; Disponible sur: <http://www.em-consulte.com/en/article/121967>
121. Observatoire Régionale des Urgence de Lorraine. ORULOR : Données d'activité 2013. [en ligne]. 14 février 2014, [consulté le 22.12.2014]. Disponible sur www.colmu.net/IMG/pdf/orulor_activite_2013_du_04-02-2014.pdf
122. Hansel N. Disponibilité, formation et applications de l'échographie par les médecins urgentistes dans les services d'accueil d'urgences et en médecine pré-hospitalière en France. Thèse d'exercice. France : Université de Montpellier I. Faculté de médecine ; 2011, 69 p.
123. Denoeux PO. Echographie clinique en médecine d'urgence dans le Nord-Pas-de-Calais : état des lieux, quelles perspectives ? Th. doct. : Méd. Générale. Lille : Faculté de médecine Henri Warembourg, 2013.
124. Gauvrit JY., Pateron D. Imagerie des urgences, résultats de l'enquête nationale menée auprès des radiologues et des médecins des urgences au cours de l'été 2014 : Quel accès à l'imagerie pour les patients reçus aux urgences ? In : Journées

Françaises de Radiologie. 62èmes Journées Françaises de Radiologie Diagnostique et Interventionnelle, Paris, 17 Octobre 2014.

125. Chaïba D, Ferreol F, Souede I, Deschamps P. Évaluation de l'intérêt de la mise en place d'un appareil d'échographie pour les urgentistes dans un service d'urgences. *Journal Européen des Urgences*. mars 2008;21:A24.
126. Peterson D, Arntfield RT. Critical care ultrasonography. *Emerg Med Clin North Am*. nov 2014; 32(4):907-26.
127. Julou L, Kergaravat P, Brice C, Garnier G. Étude prospective sur 116 PREP échographies réalisés aux urgences. *Journal Européen des Urgences*. mars 2008;21:A21.
128. Herbst MK, Camargo CA, Perez A, Moore CL. Use of Point-of-Care Ultrasound in Connecticut Emergency Departments. *J Emerg Med*. févr 2015; 48(2):191-6.e2.
129. Petrovic T., Lapostolle F. L'échographie en médecine d'urgence : Etat de l'art. *Mises Au Point en Anesthésie Réanimation. Communications scientifiques MAPAR 2005*. 379-391
130. Noble VE, Nelson B, Sutingco AN. *Manuel d'échographie en réanimation et service d'urgence*. Wolters Kluwer France; 2009. 153 p.
131. Société Française de Radiologie, Société Française de Médecins Nucléaire et d'imagerie moléculaire. *Guide du bon usage des examens d'imagerie médicale*. [en ligne]. 2013. [consulté le 17.11.1014]. Disponible à l'adresse www.gbu.radiologie.fr
132. Benis J., Ducros L., Querellou E.N. Echographie en médecine d'urgence : quel bénéfice pour le patient ? In : *Société Française de Médecine d'Urgence. Urgences 2013*, Paris, 5 au 7 juin 2013.
133. Deniel C., Cordier PY., Cazes N., Barberis C., Brun PM., Leyral J., Puidupin A. Apport de l'échographie aux urgences dans les délais de prise en charge et l'orientation des patients. In : *Société Française de Médecine d'Urgence. Urgences 2011*, Paris, 8 au 10 juin 2011.
134. Chiem AT, Chan CH-Y, Ibrahim DY, Anderson CL, Wu DS, Gilani CJ, et al. Pelvic ultrasonography and length of stay in the ED: an observational study. *Am J Emerg Med*. déc 2014; 32(12):1464-9.
135. Soremekun OA, Noble VE, Liteplo AS, Brown DFM, Zane RD. Financial impact of emergency department ultrasound. *Acad Emerg Med*. juill 2009;16(7):674-80.
136. Woo MY, Frank JR, Curtis Lee A. Point-of-care ultrasonography adoption in Canada: using diffusion theory and the Evaluation Tool for Ultrasound skills Development and Education (ETUDE). *CJEM*. sept 2014;16(5):345-51.

137. Wong I, Jayatilleke T, Kendall R, Atkinson P. Feasibility of a focused ultrasound training programme for medical undergraduate students. Clin Teach. mars 2011;8(1):3-7.
138. Frey A. En médecine d'urgence, l'échographe devient le stéthoscope du 21^{ème} siècle. Comment l'enseigner et l'évaluer dans un service d'urgence ? Mémoire : Diplôme Inter-Universitaire de Pédagogie Médicale. Paris : Université Pierre et Marie Curie, Faculté de médecine Paris VI, 2011.

ANNEXES

ANNEXE 1 : Algorithme de stratégie d'imagerie devant un tableau douloureux abdomino-pelvien.

ANNEXE 2 : Critères de Vittel : critères de gravité pour le triage des patients traumatisés.

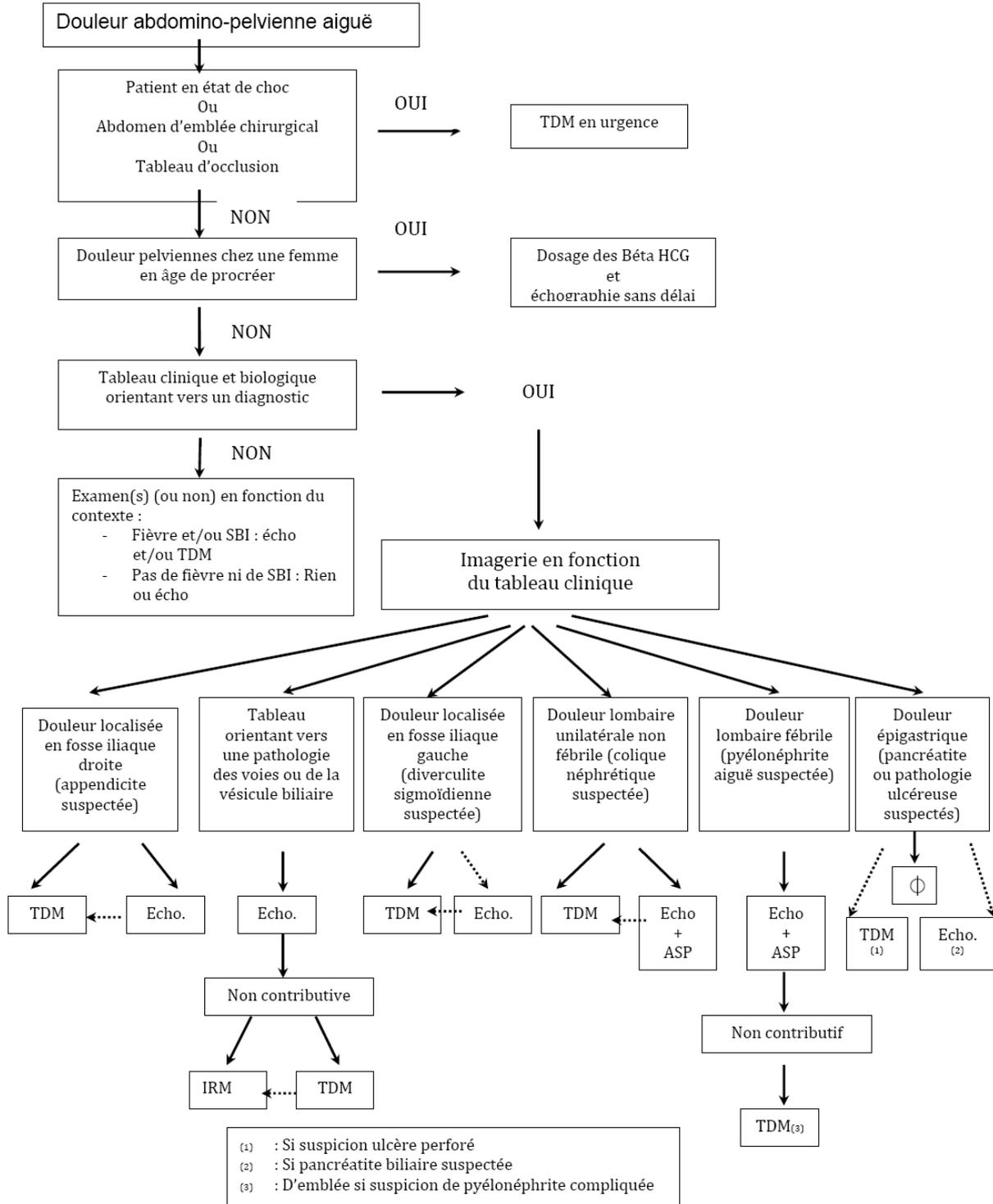
ANNEXE 3 : Questionnaire n°1, adressé aux chefs des services d'urgence de Lorraine.

ANNEXE 4 : Questionnaire n°2, adressé aux médecins urgentistes de Lorraine.

ANNEXE 5 : Dossier médicotechnique du SU de Thionville.

ANNEXE 1

Algorithme 1 : Stratégie d'imagerie devant un tableau douloureux abdomino-pelvien : cas général



ANNEXE 2

Critères de gravité pour le triage des patients traumatisés Un seul de ces critères suffit à caractériser la gravité du traumatisme sauf pour le terrain.

Paramètre évalué	Critère de gravité retenu
Variables physiologiques	Score de coma de Glasgow < 13 Pression artérielle systolique < 90 mmHg SpO ₂ < 90 %
Éléments de cinétique	Éjection d'un véhicule Autre passager décédé dans le même accident Chute d'une hauteur > 6 m Victime projetée ou écrasée Appréciation globale (déformation du véhicule...)
Lésions anatomiques	Traumatisme pénétrant Volet thoracique Brûlure sévère, inhalation de fumées Fracas du bassin Suspicion d'atteinte médullaire Amputation de poignet, cheville ou au-dessus Ischémie aiguë de membre
Réanimation pré-hospitalière	Ventilation assistée Remplissage > 1000 ml de colloïde Catécholamines Pantalon anti-choc gonflé
Terrain	Age > 65 ans Insuffisance cardiaque ou coronaire Insuffisance respiratoire Grossesse au 2 ^{ème} et 3 ^{ème} trimestre Trouble de la crase sanguine

Des critères de gravité extrême ont été identifiés : PAS < 65 mmHg, score de coma de Glasgow à 3 ou SpO₂ < 80 % ou imprenable. Ils sont associés à une mortalité très élevée (> 75 %).

ANNEXE 3

ECHOGRAPHIE DANS LES SERVICES D'URGENCES DE LORRAINE – THESE JAUD-FISCHER Coline 2013
Questionnaire Chef de service

1- ETABLISSEMENT :

2- CARACTERISTIQUES DE VOTRE SERVICE:

a. Nombre de passages par an: |_|_|_|_|_|

b. Nombre d'équivalent temps plein: |_|_|

3- VOTRE SERVICE EST-IL INFORMATISE ?

OUI |_|_| NON |_|_|

4- AVEZ-VOUS FACILEMENT ACCES AUX EXAMENS D'ECHOGRAPHIE REALISES PAR UN
SPECIALISTE? OUI |_|_| NON |_|_|

5- QUEL EST LE MODE DE FONCTIONNEMENT DE VOTRE SERVICE DE RADIOLOGIE?

a. Garde |_|

b. Astreinte |_|

6- ETES-VOUS EQUIPE D'UN ECHOGRAPHE ?

OUI |_|_| NON |_|_|

7- SI OUI :

a. Depuis quand ? __/__/____

b. Type d'équipement :

c. Type de sonde :

d. Votre dotation fait-elle suite à la réalisation d'un dossier médicotéchnique ?

OUI |_|_| NON |_|_|

8- SI VOUS N'ETES PAS EQUIPE D'UN ECHOGRAPHE :

a. L'envisagez-vous ? OUI |_|_| NON |_|_|

b. Si non, pourquoi?

9- PENSEZ-VOUS QUE L'UTILISATION DE L'ECHOGRAPHIE AUX URGENCES EST UTILE

a. Pour faciliter l'accès à l'imagerie ? OUI |_|_| NON |_|_|

b. Pour améliorer la prise en charge des patients ? OUI |_|_| NON |_|_|

ANNEXE 4

ECHOGRAPHIE DANS LES SERVICES D'URGENCES DE LORRAINE – THESE JAUD-FISCHER Coline 2013
Questionnaire Médecin

- 1- ETABLISSEMENT DE REFERENCE : _____
- 2- AGE
- 3- SEXE F H
- 4- QUEL EST VOTRE STATUT MEDICAL ?
PH titulaire PH contractuel PH attaché Assistant hospitalier Autre

Temps Partiel Temps Plein
- 5- QUELLE EST VOTRE FORMATION ?
Ancienne Filiere Urgence (CAMU) DESC Urgence Medecine Generale
Diplome Etranger Autre (preciser) _____
- 6- DEPUIS QUELLE ANNEE TRAVAILLEZ-VOUS DANS UN SERVICE D'URGENCE ?
- 7- ANNEE DE THESE?
- 8- ETES-VOUS FORME(E) A LA PRATIQUE DE L'ECHOGRAPHIE?
 OUI NON (si non passez à la question 17)
- 9- QUELLE EST VOTRE FORMATION ?
- a. DIU Echographie Module Urgence
 - i. Année d'obtention
 - ii. Diplôme en cours
 - b. PREP
 - i. Année d'obtention
 - c. DIU Echographie Autre(s) Module(s)
 - i. Préciser : _____
 - ii. Année(s) d'obtention : _____
- 10- POUR LES MEDECINS DETENTEURS DU DIU ECHOGRAPHIE MODULE URGENCE AVEZ-VOUS
EFFETUE VOTRE FORMATION INITIALE A NANCY ?
 OUI NON

11- DANS VOTRE PRATIQUE QUOTIDIENNE VOUS UTILISEZ VOS CONNAISSANCES EN ECHOGRAPHIE DANS LES SITUATIONS SUIVANTES (merci de cocher les cases correspondantes)

Echo abdo Echo rénale et vésicale Echo Coeur (ETT) FAST Echo
Echo gynéco Doppler trans-crânien Echo pleurale
Echographie repérage Echoguidage
Autre (préciser) _____

12- COMBIEN D'ACTES EFFECTUEZ-VOUS PAR AN ?

<100 100-300 300-500 >500

13- COTEZ-VOUS VOS ACTES D'ECHOGRAPHIE ?

OUI NON

14- POUR LES PATIENTS AMBULATOIRES PRESCRIVEZ-VOUS UN EXAMEN ECHOGRAPHIQUE A DISTANCE REALISE PAR UN SPECIALISTE ?

OUI NON

15- REALISEZ-VOUS UN COMPTE RENDU DE VOTRE EXAMEN ECHOGRAPHIQUE ?

OUI NON

16- CE COMPTE RENDU COMPREND-IL DES IMAGES ?

OUI NON

17- SI VOUS N'ETES PAS FORME A L'ECHOGRAPHIE, COMPTEZ-VOUS INSCRIRE A UNE FORMATION ?

Si oui, laquelle ? : DIU Echographie Module Urgence PREP

Autre (préciser) _____

Si non,

pourquoi ? _____

ANNEXE 5

PROJET D'ACQUISITION D'UN APPAREIL D'ECHOGRAPHIE POUR LE SERVICE DES URGENCES DU CHR BEL AIR

INTRODUCTION

A l'heure actuelle, le développement et la formation aux techniques échographiques sont en pleine expansion dans les services des urgences, et ce en complément de la radiologie conventionnelle.

Cet outil est devenu accessible aux urgentistes depuis quelques années en raison de plusieurs facteurs. La démographie médicale et en particulier le nombre de médecin radiologue tend à diminuer ; parallèlement, la place des examens d'imagerie dans la prise en charge patients admis au service des urgences tend quant à elle à croître. Dans ces conditions d'in équité, une réflexion nationale a été entamée par la société française de radiologie et les représentants des sociétés scientifiques d'urgence. Elle a eu pour conséquence la création d'un diplôme inter universitaire d'échographie avec un module spécialisé « Echographie appliquée à l'Urgence », reconnu par le Conseil National de l'Ordre des Médecins.

La formation à l'échographie d'un médecin urgentiste comprend un an théorique et l'on peut considérer qu'un médecin soit « apte » après la réalisation de 125 échographies au cours de stages pratiques qui étaient jusqu'à présent réalisés dans des services d'urgence éloignés.

Le développement de l'échographie au service des urgences est un des objectifs du projet de pôle Urgence du CHR. Actuellement, deux médecins urgentistes ont terminé leur formation et seront aptes à former des stagiaires sur place dès l'année 2010 ; deux médecins sont également en formation pratique et trois médecins ont fait leur demande d'inscription pour la rentrée universitaire 2009-2010.

ANALYSE MEDICO-TECHNIQUE

Analyse médicale

Aspects réglementaires

L'échographie aux urgences fait actuellement l'objet d'une recommandation de la Société de Réanimation de Langue Française dans le cadre du repérage systématique et obligatoire précédent la pose d'une voie veineuse centrale au lit du malade.

Des réflexions sont actuellement en cours et feront l'objet de prochaines recommandations, en ce qui concerne « l'échoguidage » dans les indications de ponctions veineuses difficiles, de ponction lombaire et d'extraction de corps étranger sous cutané.

Aspects qualitatifs

Dans le cadre de la démarche diagnostique et thérapeutique au lit du malade et dès son admission :

- en cas d'urgence vitale (évaluation rapide du patient polytraumatisé, évaluation de la capacité de remplissage d'un patient en choc hémorragique...)
- en cas d'urgence relative (diagnostic d'un globe vésical...).
- en cas de difficulté d'abord veineux lors du conditionnement d'un malade (échoguidage de ponction veineuse périphérique par exemple)

Dans le cadre de l'amélioration du devenir du patient au service des urgences et de diminution de son temps de passage:

- évaluation rapide de formes non compliquées de pathologies courantes (douleurs abdominales, douleur lombaire)
- en terme de limitation des indications d'examens complémentaires d'imagerie, difficiles à obtenir, nécessitant un temps d'attente long ou présentant des risques pour le patient (scanner abdominal injecté nocturne par exemple)
- en terme de limitation de certaines hospitalisations (retour à domicile des patients dont l'échographie a infirmé les diagnostics de phlébite des membres ou de formes compliquées de colique néphrétique...)

Analyse économique

Facturation

La facturation des actes d'échographie est possible en ambulatoire pour l'urgentiste selon les codes CCAM.

Volume représenté par les échographies au service des urgences

A l'heure actuelle, il y a 2 médecins urgentistes formés au service des urgences de Thionville, 2 médecins en cours de formation, et 3 médecins se sont inscrits au diplôme en 2009. Fin 2010 il devrait y avoir donc 7 médecins formés.

De mai 2008 à mai 2009, un seul urgentiste était présent sur le plateau technique du service des urgences et a réalisé 235 échographies lors de ses 172 vacations (4 vacations par semaine pendant 43 semaines) ce qui fait environ 1.4 échographies par vacation.

Si l'on part du principe qu'il y a au moins 1 médecin formé à l'échographie par vacation de 12 heures, il y a donc 14 vacations d'échographie par semaine et 14×52 soit 728 vacations d'échographie par an. En volume, il y a donc 728×1.4 soit 1000 échographies

Sur ces échographies, 40% étaient facturées en soins ambulatoires soit 400 échographies pour un montant de 56.70 euros l'échographie, ce qui représente une recette annuelle de 22 680 euros.

Amortissement

Si on part du principe qu'un appareil d'échographie à l'usage des urgentistes a un coût de 60 000 euros à 80 000, celui-ci est amorti entre 3 et 4 ans après l'achat.

Sachant que la durée de vie d'un échographe est en moyenne de 5 à 6 ans, un appareil d'échographie génère des bénéfices au bout de 3 ans à la hauteur de 20 000 euros par an.

CONCLUSION

L'activité échographique réalisée aux urgences permet d'améliorer les axes de prise en charge du patient en diminuant les hospitalisations, la durée de séjour aux urgences et les difficultés d'accès à la radiologie conventionnelle.

L'échographie ambulatoire au service des urgences est une activité efficiente qui permet de générer des bénéfices rapidement après l'acquisition d'un échographe.

Le service des urgences de Thionville l'a inscrite dans son projet de pôle et à déterminé un plan de développement de cette activité échographique qui passe par la formation d'un médecin responsable, l'acquisition d'un appareil d'échographie et la mise en place d'un programme de formation de tous les médecins.

Cette activité se développera d'autant plus efficacement que les médecins pourront se former sur place, grâce à la présence d'un appareil d'échographie propre aux urgences.

L'acquisition d'un appareil d'échographie est donc un investissement pertinent tant pour les patients, les médecins et l'hôpital.

RESUME

Introduction : La pratique de l'échographie au chevet du patient est en plein essor au sein des services d'urgences. De nombreuses publications ont démontré l'intérêt de cette pratique et ont détaillé ses multiples applications aux urgences. L'objectif de cette étude est de réaliser un état des lieux de la formation, de la pratique actuelle et des perspectives d'avenir de l'échographie au sein des services d'urgences de Lorraine en 2013.

Matériel et méthode : Nous avons réalisé une étude transversale, observationnelle, descriptive, et multicentrique dans tous les services d'urgences de Lorraine au cours du premier semestre 2014. Un premier questionnaire papier a été adressé à chaque chef de service d'urgences de Lorraine par voie postale, un second questionnaire a été adressé nominativement à l'ensemble des médecins urgentistes exerçant en Lorraine.

Résultats : 52% (11/21) des SU et 60% (148/248) des médecins urgentistes interrogés ont participé à l'étude. Plus de la moitié des SU répondants sont équipés d'un échographe (6/11 soit 54%) et plus d'un tiers des SU répondants (4/11 soit 36%) envisagent d'acquérir ou de compléter leur matériel échographique. Il existe un lien entre équipement des SU et activité annuelle. 80% des SU prenant en charge plus de 30000 patients par an sont dotés d'un échographe. L'âge médian des médecins répondants est de 40,5 ans. 45% des médecins ayant participé à l'étude sont formés à la pratique de l'échographie. La médiane des médecins formés est de 8 dans les services équipés. 63% des médecins ont suivi une formation universitaire à l'échographie (DIU module urgence et DIU TUSAR). 65% des médecins souhaitent se former ou compléter leur formation à l'échographie. 77% d'entre eux désirent suivre une formation universitaire. L'âge médian des médecins souhaitant se former à l'échographie est de 38 ans.

Conclusion : En 2013, plus de la moitié des SU de Lorraine sont équipés d'un échographe et près de la moitié des médecins urgentistes sont formés à l'échographie. Un tiers des SU projette d'acquérir un échographe et les deux-tiers des médecins urgentistes souhaitent se former à l'échographie. Les jeunes médecins sont les plus demandeurs de formation et souhaitent en majorité suivre une formation universitaire à l'échographie.

MOTS CLEFS :

Echographie – Urgences – Formation - Lorraine

TITRE EN ANGLAIS

Emergency ultrasonography in Lorraine region: review of the teaching process, practice and future perspectives over the year 2013.