



ROYAUME DU MAROC  
UNIVERSITE MOHAMMED V DE  
RABAT  
FACULTE DE MEDECINE  
ET DE PHARMACIE  
RABAT



Année: 2020

Thèse N°: 350

# L'INTERET DE L'ECHOGRAPHIE DANS L'EXAMEN CLINIQUE DES MALADES AUX URGENCES

## THESE

*Présentée et soutenue publiquement le : / /2020*

PAR

**Monsieur Mohamed Amine OUCHBAB**

*Né le 16 Janvier 1992 à Rabat*

*De L'Ecole Royale du Service de Santé Militaire - Rabat*

*Pour l'Obtention du Diplôme de*  
**Docteur en Médecine**

**Mots Clés :** L'échographie; Urgentiste; Apprentissage; Prise en charge aux urgences

### Membres du Jury :

**Monsieur Hicham BALKHI**

Professeur d'Anesthésie Réanimation

**Monsieur Lahcen BELYAMANI**

Professeur d'Anesthésie Réanimation

**Monsieur Mustapha ALILOU**

Professeur d'Anesthésie Réanimation

**Monsieur Saad ZIDOUH**

Professeur d'Anesthésie Réanimation

**Monsieur Hicham BAKKALI**

Professeur d'Anesthésie Réanimation

**Président**

**Rapporteur**

**Juge**

**Juge**

**Juge**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سبحانك لا علم لنا إلا ما علمتنا  
إننا أنت العليم الحكيم

سورة البقرة: الآية: 31

بِسْمِ اللَّهِ  
الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



**UNIVERSITE MOHAMMED V**  
**FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE**  
**RABAT**

**DOYENS HONORAIRES :**

1962 – 1969: Professeur\_Abdelmalek FARAJ  
1969 – 1974: Professeur Abdellatif BERBICH  
1974 – 1981: Professeur Bachir LAZRAK  
1981 – 1989: Professeur Taieb CHKILI  
1989 – 1997: Professeur Mohamed Tahar ALAOUI  
1997 – 2003: Professeur Abdelmajid BELMAHI  
2003 - 2013: Professeur Najia HAJJAJ – HASSOUNI

**ADMINISTRATION :**

<b><i>Doyen</i></b>	<b>Professeur Mohamed ADNAOUI</b>
<b><i>Vice-Doyen chargé des Affaires Académiques et Etudiantines</i></b>	Professeur Brahim LEKEHAL
<b><i>Vice-Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération</i></b>	Professeur Toufiq DAKKA
<b><i>Vice-Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie</i></b>	Professeur Younes RAHALI
<b><i>Secrétaire Général</i></b>	Mr. Mohamed KARRA

\* ***Enseignants Militaires***

## 1 - ENSEIGNANTS-CHERCHEURS MEDECINS ET PHARMACIENS

### PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR :

#### Décembre 1984

Pr. MAAOUNI Abdelaziz  
Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi  
Pr. SETTAF Abdellatif

Médecine Interne – Clinique Royale  
Anesthésie -Réanimation  
Pathologie Chirurgicale

#### Décembre 1989

Pr. ADNAOUI Mohamed  
Pr. OUZZANI Taïbi Mohamed Réda

Médecine Interne – Doyen de la FMPR  
Neurologie

#### Janvier et Novembre 1990

Pr. KHARBACH Aïcha  
Pr. TAZI Saoud Anas

Gynécologie -Obstétrique  
Anesthésie Réanimation

#### Février Avril Juillet et Décembre 1991

Pr. AZZOUZI Abderrahim  
Pr. BAYAHIA Rabéa  
Pr. BELKOUCHI Abdelkader  
Pr. BENCHEKROUN Belabbes Abdellatif  
Pr. BENSOUDA Yahia  
Pr. BERRAHO Amina  
Pr. BEZAD Rachid

Anesthésie Réanimation- Doyen de FMPO  
Néphrologie  
Chirurgie Générale  
Chirurgie Générale  
Pharmacie galénique  
Ophtalmologie  
Gynécologie Obstétrique Méd. Chef Maternité des Orangers

Pr. CHERRAH Yahia  
Pr. CHOKAIRI Omar  
Pr. KHATTAB Mohamed  
Pr. SOULAYMANI Rachida  
Pr. TAOUFIK Jamal

Pharmacologie  
Histologie Embryologie  
Pédiatrie  
Pharmacologie- Dir. du Centre National PV Rabat  
Chimie thérapeutique\_\_\_\_\_

#### Décembre 1992

Pr. AHALLAT Mohamed  
Pr. BENSOUDA Adil  
Pr. CHAHED OUZZANI Laaziza  
Pr. CHRAIBI Chafiq  
Pr. EL OUAHABI Abdessamad  
Pr. FELLAT Rokaya  
Pr. JIDDANE Mohamed  
Pr. TAGHY Ahmed  
Pr. ZOUHDI Mimoun

Chirurgie Générale Doyen de FMPT  
Anesthésie Réanimation  
Gastro-Entérologie  
Gynécologie Obstétrique  
Neurochirurgie  
Cardiologie  
Anatomie  
Chirurgie Générale  
Microbiologie

\* Enseignants Militaires

### **Mars 1994**

Pr. BENJAAFAR Noureddine  
Pr. BEN RAIS Nozha  
Pr. CAOUI Malika  
Pr. CHRAIBI Abdelmjid

### **FMPA**

Pr. EL AMRANI Sabah  
Pr. ERROUGANI Abdelkader  
Pr. ESSAKALI Malika  
Pr. ETTAYEBI Fouad  
Pr. IFRINE Lahssan  
Pr. RHRAB Brahim  
Pr. SENOUCI Karima

Radiothérapie  
Biophysique  
Biophysique  
Endocrinologie et Maladies Métaboliques **Doyen de la**

Gynécologie Obstétrique  
Chirurgie Générale – **Directeur du CHIS**  
Immunologie  
Chirurgie Pédiatrique  
Chirurgie Générale  
Gynécologie – Obstétrique  
Dermatologie

### **Mars 1994**

Pr. ABBAR Mohamed\*  
Pr. BENTAHILA Abdelali  
Pr. BERRADA Mohamed Saleh  
Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae  
Pr. LAKHDAR Amina  
Pr. MOUANE Nezha

Urologie **Inspecteur du SSM**  
Pédiatrie  
Traumatologie – Orthopédie  
Ophtalmologie  
Gynécologie Obstétrique  
Pédiatrie

### **Mars 1995**

Pr. ABOUQUAL Redouane  
Pr. AMRAOUI Mohamed  
Pr. BAIDADA Abdelaziz  
Pr. BARGACH Samir  
Pr. EL MESNAOUI Abbes  
Pr. ESSAKALI HOUSSYNI Leila  
Pr. IBEN ATTYA ANDALOUSSI Ahmed  
Pr. OUAZZANI CHAHDI Bahia  
Pr. SEFIANI Abdelaziz  
Pr. ZEGGWAGH Amine Ali

Réanimation Médicale  
Chirurgie Générale  
Gynécologie Obstétrique  
Gynécologie Obstétrique  
Chirurgie Générale  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Urologie  
Ophtalmologie  
Génétique  
Réanimation Médicale

### **Décembre 1996**

Pr. BELKACEM Rachid  
Pr. BOULANOUAR Abdelkrim  
Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan  
Pr. GAOUZI Ahmed  
Pr. OUZEDDOUN Naima  
Pr. ZBIR EL Mehdi\*

Chirurgie Pédiatrie  
Ophtalmologie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Néphrologie  
Cardiologie **Directeur HMI Mohammed V**

\* Enseignants Militaires

### **Novembre 1997**

Pr. ALAMI Mohamed Hassan  
Pr. BIROUK Nazha  
Pr. FELLAT Nadia  
Pr. KADDOURI Nouredine  
Pr. KOUTANI Abdellatif  
Pr. LAHLOU Mohamed Khalid  
Pr. MAHRAOUI CHAFIQ  
Pr. TOUFIQ Jallal  
Pr. YOUSFI MALKI Mounia

Gynécologie-Obstétrique  
Neurologie  
Cardiologie  
Chirurgie Pédiatrique  
Urologie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Psychiatrie *Directeur Hôp. Ar-razi Salé*  
Gynécologie Obstétrique

### **Novembre 1998**

Pr. BENOMAR ALI  
Pr. BOUGTAB  
Pr. ER RIHANI Hassan  
Pr. BENKIRANE Majid\*

Neurologie *Doyen de la FMP Abulcassis*  
Abdesslam Chirurgie Générale  
Oncologie Médicale  
Hématologie

### **Janvier 2000**

Pr. ABID Ahmed\*  
Pr. AIT OUAMAR Hassan  
Pr. BENJELLOUN Dakhama Badr.Sououd  
Pr. BOURKADI Jamal-Eddine  
Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI AI Montacer  
Pr. ECHARRAB El Mahjoub  
Pr. EL FTOUH Mustapha  
Pr. EL MOSTARCHID Brahim\*  
Pr. TACHINANTE Rajae  
Pr. TAZI MEZALEK Zoubida

Pneumo-phtisiologie  
Pédiatrie  
Pédiatrie  
Pneumo-phtisiologie *Directeur Hôp. My Youssef*  
Chirurgie Générale  
Chirurgie Générale  
Pneumo-phtisiologie  
Neurochirurgie  
Anesthésie-Réanimation  
Médecine Interne

### **Novembre 2000**

Pr. AIDI Saadia  
Pr. AJANA Fatima Zohra  
Pr. BENAMR Said  
Pr. CHERTI Mohammed  
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Selma  
Pr. EL HASSANI Amine  
Pr. EL KHADER Khalid  
Pr. GHARBI Mohamed El Hassan  
Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae

Neurologie  
Gastro-Entérologie  
Chirurgie Générale  
Cardiologie  
Anesthésie-Réanimation  
Pédiatrie - *Directeur Hôp. Cheikh Zaid*  
Urologie  
Endocrinologie et Maladies Métaboliques  
Pédiatrie

\* Enseignants Militaires

### **Décembre 2001**

Pr. BALKHI Hicham\*  
Pr. BENABDELJLIL Maria  
Pr. BENAMAR Loubna  
Pr. BENAMOR Jouda  
Pr. BENELBARHDADI Imane  
Pr. BENNANI Rajae  
Pr. BENOUACHANE Thami  
Pr. BEZZA Ahmed\*  
Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi  
Pr. BOUMDIN El Hassane\*  
Pr. CHAT Latifa  
Pr. DAALI Mustapha\*  
Pr. EL HIJRI Ahmed  
Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid  
Pr. EL MADHI Tarik  
Pr. EL OUNANI Mohamed  
Pr. ETTAIR Said  
Pr. GAZZAZ Miloudi\*  
Pr. HRORA Abdelmalek  
Pr. KABIRI EL Hassane\*  
Pr. LAMRANI Moulay Omar  
Pr. LEKEHAL Brahim  
Pr. MEDARHRI Jalil  
Pr. MIKDAME Mohammed\*  
Pr. MOHSINE Raouf  
Pr. NOUINI Yassine  
Pr. SABBAAH Farid  
Pr. SEFIANI Yasser  
Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia

Anesthésie-Réanimation  
Neurologie  
Néphrologie  
Pneumo-phtisiologie  
Gastro-Entérologie  
Cardiologie  
Pédiatrie  
Rhumatologie  
Anatomie  
Radiologie  
Radiologie  
Chirurgie Générale  
Anesthésie-Réanimation  
Neuro-Chirurgie  
Chirurgie-Pédiatrique  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie - *Directeur Hôp. Univ. Cheikh Khalifa*  
Neuro-Chirurgie  
Chirurgie Générale *Directeur Hôpital Ibn Sina*  
Chirurgie Thoracique  
Traumatologie Orthopédie  
Chirurgie Vasculaire Périphérique *V-D chargé Aff Acad. Est.*  
Chirurgie Générale  
Hématologie Clinique  
Chirurgie Générale  
Urologie  
Chirurgie Générale  
Chirurgie Vasculaire Périphérique  
Pédiatrie

### **Décembre 2002**

Pr. AL BOUZIDI Abderrahmane\*  
Pr. AMEUR Ahmed \*  
Pr. AMRI Rachida  
Pr. AOURARH Aziz\*  
Pr. BAMOU Youssef \*  
Pr. BELMEJDOUB Ghizlene\*  
Pr. BENZEKRI Laila  
Pr. BENZZOUBEIR Nadia  
Pr. BERNOUSSI Zakiya

Anatomie Pathologique  
Urologie  
Cardiologie  
Gastro-Entérologie *Dir.-Adj. HMI Mohammed V*  
Biochimie-Chimie  
Endocrinologie et Maladies Métaboliques  
Dermatologie  
Gastro-Entérologie  
Anatomie Pathologique

\* Enseignants Militaires

Pr. CHOHO Abdelkrim \*  
Pr. CHKIRATE Bouchra  
Pr. EL ALAMI EL Fellous Sidi Zouhair  
Pr. EL HAOURI Mohamed \*  
Pr. FILALI ADIB Abdelhai  
Pr. HAJJI Zakia  
Pr. JAAFAR Abdeloihab\*  
Pr. KRIOUILE Yamina  
Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss\*  
Pr. OUJILAL Abdelilah  
Pr. RAISS Mohamed  
Pr. SIAH Samir \*  
Pr. THIMOU Amal  
Pr. ZENTAR Aziz\*

#### **Janvier 2004**

Pr. ABDELLAH EI Hassan  
Pr. AMRANI Mariam  
Pr. BENBOUZID Mohammed Anas  
Pr. BENKIRANE Ahmed\*  
Pr. BOULAADAS Malik  
Pr. BOURAZZA Ahmed\*  
Pr. CHAGAR Belkacem\*  
Pr. CHERRADI Nadia  
Pr. EL FENNI Jamal\*  
Pr. EL HANCHI ZAKI  
Pr. EL KHORASSANI Mohamed  
Pr. HACHI Hafid  
Pr. JABOUIRIK Fatima  
Pr. KHARMAZ Mohamed  
Pr. MOUGHIL Said  
Pr. OUBAAZ Abdelbarre \*  
Pr. TARIB Abdelilah\*  
Pr. TIJAMI Fouad  
Pr. ZARZUR Jamila

#### **Janvier 2005**

Pr. ABBASSI Abdellah  
Pr. ALLALI Fadoua  
Pr. AMAZOUZI Abdellah  
Pr. BAHIRI Rachid  
Pr. BARKAT Amina

Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Chirurgie Pédiatrique  
Dermatologie  
Gynécologie Obstétrique  
Ophtalmologie  
Traumatologie Orthopédie  
Pédiatrie  
Gynécologie Obstétrique  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Chirurgie Générale  
Anesthésie Réanimation  
Pédiatrie  
Chirurgie Générale

Ophtalmologie  
Anatomie Pathologique  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Gastro-Entérologie  
Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale  
Neurologie  
Traumatologie Orthopédie  
Anatomie Pathologique  
Radiologie  
Gynécologie Obstétrique  
Pédiatrie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Traumatologie Orthopédie  
Chirurgie Cardio-Vasculaire  
Ophtalmologie  
Pharmacie Clinique  
Chirurgie Générale  
Cardiologie

Chirurgie Réparatrice et Plastique  
Rhumatologie  
Ophtalmologie  
Rhumatologie  
Pédiatrie

*[Directeur Hôp. Al Ayachi Salé](#)*

\* **Enseignants Militaires**

Pr. BENYASS Aatif  
Pr. DOUDOUH Abderrahim\*  
Pr. HAJJI Leila  
Pr. HESSISSEN Leila  
Pr. JIDAL Mohamed\*  
Pr. LAAROUSSI Mohamed  
Pr. LYAGOUBI Mohammed  
Pr. SBIHI Souad  
Pr. ZERAIDI Najja

Cardiologie  
Biophysique  
Cardiologie (mise en disponibilité)  
Pédiatrie  
Radiologie  
Chirurgie Cardio-vasculaire  
Parasitologie  
Histo-Embryologie Cytogénétique  
Gynécologie Obstétrique

### **AVRIL 2006**

Pr. ACHEMLAL Lahsen\*  
Pr. BELMEKKI Abdelkader\*  
Pr. BENCHEIKH Razika  
Pr. BIYI Abdelhamid\*  
Pr. BOUHAFS Mohamed El Amine  
Pr. BOULAHYA Abdellatif\*

Rhumatologie  
Hématologie  
O.R.L  
Biophysique  
Chirurgie - Pédiatrique  
Chirurgie Cardio – Vasculaire. [Directeur Hôpital Ibn Sina](#)

### **Marr.**

Pr. CHENGUETI ANSARI Anas  
Pr. DOGHMI Nawal  
Pr. FELLAT Ibtissam  
Pr. FAROUDY Mamoun  
Pr. HARMOUCHE Hicham  
Pr. IDRIS LAHLOU Amine\*  
Pr. JROUNDI Laila  
Pr. KARMOUNI Tariq  
Pr. KILI Amina  
Pr. KISRA Hassan  
Pr. KISRA Mounir  
Pr. LAATIRIS Abdelkader\*  
Pr. LMIMOUNI Badreddine\*  
Pr. MANSOURI Hamid\*  
Pr. OUANASS Abderrazzak  
Pr. SAFI Soumaya\*  
Pr. SOUALHI Mouna  
Pr. TELLAL Saida\*  
Pr. ZAHRAOUI Rachida

Gynécologie Obstétrique  
Cardiologie  
Cardiologie  
Anesthésie Réanimation  
Médecine Interne  
Microbiologie  
Radiologie  
Urologie  
Pédiatrie  
Psychiatrie  
Chirurgie – Pédiatrique  
Pharmacie Galénique  
Parasitologie  
Radiothérapie  
Psychiatrie  
Endocrinologie  
Pneumo – Phtisiologie  
Biochimie  
Pneumo – Phtisiologie

### **Octobre 2007**

Pr. ABIDI Khalid  
Pr. ACHACHI Leila  
Pr. ACHOUR Abdessamad\*

Réanimation médicale  
Pneumo phtisiologie  
Chirurgie générale

\* Enseignants Militaires

Pr. AIT HOUSSA Mahdi \*  
 Pr. AMHAJJI Larbi \*  
 Pr. AOUI Sarra  
 Pr. BAITE Abdelouahed \*  
 Pr. BALOUCH Lhousaine \*  
 Pr. BENZIANE Hamid \*  
 Pr. BOUTIMZINE Nouridine  
 Pr. CHERKAOUI Naoual \*  
 Pr. EHIRCHIOU Abdelkader \*  
 Pr. EL BEKKALI Youssef \*  
 Pr. EL ABSI Mohamed  
 Pr. EL MOUSSAOUI Rachid  
 Pr. EL OMARI Fatima  
 Pr. GHARIB Noureddine  
 Pr. HADADI Khalid \*  
 Pr. ICHOU Mohamed \*  
 Pr. ISMAILI Nadia  
 Pr. KEBDANI Tayeb  
 Pr. LOUZI Lhoussain \*  
 Pr. MADANI Naoufel  
 Pr. MAHI Mohamed \*  
 Pr. MARC Karima  
 Pr. MASRAR Azlarab  
 Pr. MRANI Saad \*  
 Pr. OUZZIF Ez zohra \*  
 Pr. RABHI Monsef \*  
 Pr. RADOUANE Bouchaib\*  
 Pr. SEFFAR Myriame  
 Pr. SEKHSOKH Yessine \*  
 Pr. SIFAT Hassan \*  
 Pr. TABERKANET Mustafa \*  
 Pr. TACHFOUTI Samira  
 Pr. TAJDINE Mohammed Tariq\*  
 Pr. TANANE Mansour \*  
 Pr. TLIGUI Houssain  
 Pr. TOUATI Zakia

Chirurgie cardio vasculaire  
 Traumatologie orthopédie  
 Parasitologie  
 Anesthésie réanimation  
 Biochimie-chimie  
 Pharmacie clinique  
 Ophtalmologie  
 Pharmacie galénique  
 Chirurgie générale  
 Chirurgie cardio-vasculaire  
 Chirurgie générale  
 Anesthésie réanimation  
 Psychiatrie  
 Chirurgie plastique et réparatrice  
 Radiothérapie  
 Oncologie médicale  
 Dermatologie  
 Radiothérapie  
 Microbiologie  
 Réanimation médicale  
 Radiologie  
 Pneumo phtisiologie  
 Hématologie biologique  
 Virologie  
 Biochimie-chimie  
 Médecine interne  
 Radiologie  
 Microbiologie  
 Microbiologie  
 Radiothérapie  
 Chirurgie vasculaire périphérique  
 Ophtalmologie  
 Chirurgie générale  
 Traumatologie-orthopédie  
 Parasitologie  
 Cardiologie

### **Mars 2009**

Pr. ABOUZAHIR Ali \*  
 Pr. AGADR Aomar \*  
 Pr. AIT ALI Abdelmounaim \*  
 Pr. AKHADDAR Ali \*

Médecine interne  
 Pédiatrie  
 Chirurgie Générale  
 Neuro-chirurgie

**\* Enseignants Militaires**

Pr. ALLALI Nazik  
Pr. AMINE Bouchra  
Pr. ARKHA Yassir  
Pr. BELYAMANI Lahcen \*  
Pr. BJIJOU Younes  
Pr. BOUHSAIN Sanae \*  
Pr. BOUI Mohammed \*  
Pr. BOUNAIM Ahmed \*  
Pr. BOUSSOUGA Mostapha \*  
Pr. CHTATA Hassan Toufik \*  
Pr. DOGHMI Kamal \*  
Pr. EL MALKI Hadj Omar  
Pr. EL OUENNASS Mostapha\*  
Pr. ENNIBI Khalid \*  
Pr. FATHI Khalid  
Pr. HASSIKOU Hasna \*  
Pr. KABBAJ Nawal  
Pr. KABIRI Meryem  
Pr. KARBOUBI Lamyia  
Pr. LAMSAOURI Jamal \*  
Pr. MARMADÉ Lahcen  
Pr. MESKINI Toufik  
Pr. MESSAOUDI Nezha \*  
Pr. MSSROURI Rahal  
Pr. NASSAR Ittimade  
Pr. OUKERRAJ Latifa  
Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani \*

### **Octobre 2010**

Pr. ALILOU Mustapha  
Pr. AMEZIANE Taoufiq\*  
Pr. BELAGUID Abdelaziz  
Pr. CHADLI Mariama\*  
Pr. CHEMSI Mohamed\*  
Pr. DAMI Abdellah\*  
Pr. DARBI Abdellatif\*  
Pr. DENDANE Mohammed Anouar  
Pr. EL HAFIDI Naima  
Pr. EL KHARRAS Abdennasser\*  
Pr. EL MAZOUZ Samir

Radiologie  
Rhumatologie  
Neuro-chirurgie *Directeur Hôp.des Spécialités*  
Anesthésie Réanimation  
Anatomie  
Biochimie-chimie  
Dermatologie  
Chirurgie Générale  
Traumatologie-orthopédie  
Chirurgie Vasculaire Périphérique  
Hématologie clinique  
Chirurgie Générale  
Microbiologie  
Médecine interne  
Gynécologie obstétrique  
Rhumatologie  
Gastro-entérologie  
Pédiatrie  
Pédiatrie  
Chimie Thérapeutique  
Chirurgie Cardio-vasculaire  
Pédiatrie  
Hématologie biologique  
Chirurgie Générale  
Radiologie  
Cardiologie  
Pneumo-Phtisiologie

Anesthésie réanimation  
Médecine Interne *Directeur ERSSM*  
Physiologie  
Microbiologie  
Médecine Aéronautique  
Biochimie- Chimie  
Radiologie  
Chirurgie Pédiatrique  
Pédiatrie  
Radiologie  
Chirurgie Plastique et Réparatrice

\* Enseignants Militaires

Pr. EL SAYEGH Hachem  
Pr. ERRABIH Ikram  
Pr. LAMALMI Najat  
Pr. MOSADIK Ahlam  
Pr. MOUJAHID Mountassir\*  
Pr. NAZIH Mouna\*  
Pr. ZOUAIDIA Fouad

Urologie  
Gastro-Entérologie  
Anatomie Pathologique  
Anesthésie Réanimation  
Chirurgie Générale  
Hématologie  
Anatomie Pathologique

### **Decembre 2010**

Pr. ZNATI Kaoutar

Anatomie Pathologique

### **Mai 2012**

Pr. AMRANI Abdelouahed  
Pr. ABOUELALAA Khalil \*  
Pr. BENCHEBBA Driss \*  
Pr. DRISSI Mohamed \*  
Pr. EL ALAOUI MHAMDI Mouna  
Pr. EL OUAZZANI Hanane \*  
Pr. ER-RAJI Mounir  
Pr. JAHID Ahmed  
Pr. RAISSOUNI Maha \*

Chirurgie pédiatrique  
Anesthésie Réanimation  
Traumatologie-orthopédie  
Anesthésie Réanimation  
Chirurgie Générale  
Pneumophtisiologie  
Chirurgie Pédiatrique  
Anatomie Pathologique  
Cardiologie

### **Février 2013**

Pr. AHID Samir  
Pr. AIT EL CADI Mina  
Pr. AMRANI HANCHI Laila  
Pr. AMOR Mourad  
Pr. AWAB Almahdi  
Pr. BELAYACHI Jihane  
Pr. BELKHADIR Zakaria Houssain  
Pr. BENCHEKROUN Laila  
Pr. BENKIRANE Souad  
Pr. BENNANA Ahmed\*  
Pr. BENSGHIR Mustapha \*  
Pr. BENYAHIA Mohammed \*  
Pr. BOUATIA Mustapha  
Pr. BOUABID Ahmed Salim\*  
Pr. BOUTARBOUCH Mahjoubba  
Pr. CHAIB Ali \*  
Pr. DENDANE Tarek

Pharmacologie  
Toxicologie  
Gastro-Entérologie  
Anesthésie Réanimation  
Anesthésie Réanimation  
Réanimation Médicale  
Anesthésie Réanimation  
Biochimie-Chimie  
Hématologie  
Informatique Pharmaceutique  
Anesthésie Réanimation  
Néphrologie  
Chimie Analytique et Bromatologie  
Traumatologie orthopédie  
Anatomie  
Cardiologie  
Réanimation Médicale

\* Enseignants Militaires

Pr. DINI Nouzha *	Pédiatrie
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Mohamed Ali	Anesthésie Réanimation
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Najwa	Radiologie
Pr. ELFATEMI Nizare	Neuro-chirurgie
Pr. EL GUERROUJ Hasnae	Médecine Nucléaire
Pr. EL HARTI Jaouad	Chimie Thérapeutique
Pr. EL JAOUDI Rachid *	Toxicologie
Pr. EL KABABRI Maria	Pédiatrie
Pr. EL KHANNOUSSI Basma	Anatomie Pathologique
Pr. EL KHLOUFI Samir	Anatomie
Pr. EL KORAICHI Alae	Anesthésie Réanimation
Pr. EN-NOUALI Hassane *	Radiologie
Pr. ERRGUIG Laila	Physiologie
Pr. FIKRI Meryem	Radiologie
Pr. GHFIR Imade	Médecine Nucléaire
Pr. IMANE Zineb	Pédiatrie
Pr. IRAQI Hind	Endocrinologie et maladies métaboliques
Pr. KABBAJ Hakima	Microbiologie
Pr. KADIRI Mohamed *	Psychiatrie
Pr. LATIB Rachida	Radiologie
Pr. MAAMAR Mouna Fatima Zahra	Médecine Interne
Pr. MEDDAH Bouchra	Pharmacologie
Pr. MELHAOUI Adyl	Neuro-chirurgie
Pr. MRABTI Hind	Oncologie Médicale
Pr. NEJJARI Rachid	Pharmacognosie
Pr. OUBEJJA Houda	Chirurgie Pédiatrique
Pr. OUKABLI Mohamed *	Anatomie Pathologique
Pr. RAHALI Younes	Pharmacie Galénique <i>Vice-Doyen à la Pharmacie</i>
Pr. RATBI Ilham	Génétique
Pr. RAHMANI Mounia	Neurologie
Pr. REDA Karim *	Ophtalmologie
Pr. REGRAGUI Wafa	Neurologie
Pr. RKAIN Hanan	Physiologie
Pr. ROSTOM Samira	Rhumatologie
Pr. ROUAS Lamiaa	Anatomie Pathologique
Pr. ROUIBAA Fedoua *	Gastro-Entérologie
Pr SALIHOUN Mouna	Gastro-Entérologie
Pr. SAYAH Rochde	Chirurgie Cardio-Vasculaire
Pr. SEDDIK Hassan *	Gastro-Entérologie
Pr. ZERHOUNI Hicham	Chirurgie Pédiatrique
Pr. ZINE Ali *	Traumatologie Orthopédie

\* Enseignants Militaires

### **AVRIL 2013**

Pr. EL KHATIB MOHAMED KARIM \*

Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale

### **MARS 2014**

Pr. ACHIR Abdellah  
Pr. BENCHAKROUN Mohammed \*  
Pr. BOUCHIKH Mohammed  
Pr. EL KABBAJ Driss \*  
Pr. EL MACHTANI IDRISSE Samira \*  
Pr. HARDIZI Houyam  
Pr. HASSANI Amale \*  
Pr. HERRAK Laila  
Pr. JANANE Abdellah \*  
Pr. JEAIDI Anass \*  
Pr. KOUACH Jaouad\*  
Pr. LEMNOUER Abdelhay\*  
Pr. MAKRAM Sanaa \*  
Pr. OULAHYANE Rachid\*  
Pr. RHISSASSI Mohamed Jaafar  
Pr. SEKKACH Youssef\*  
Pr. TAZI MOUKHA Zakia

Chirurgie Thoracique  
Traumatologie- Orthopédie  
Chirurgie Thoracique  
Néphrologie  
Biochimie-Chimie  
Histologie- Embryologie-Cytogénétique  
Pédiatrie  
Pneumologie  
Urologie  
Hématologie Biologique  
Génycologie-Obstétrique  
Microbiologie  
Pharmacologie  
Chirurgie Pédiatrique  
CCV  
Médecine Interne  
Généologie-Obstétrique

### **DECEMBRE 2014**

Pr. ABILKACEM Rachid\*  
Pr. AIT BOUGHIMA Fadila  
Pr. BEKKALI Hicham \*  
Pr. BENZAOU Salma  
Pr. BOUABDELLAH Mounya  
Pr. BOUCHRIK Mourad\*  
Pr. DERRAJI Soufiane\*  
Pr. DOBLALI Taoufik  
Pr. EL AYOUBI EL IDRISSE Ali  
Pr. EL GHADBANE Abdedaim Hatim\*  
Pr. EL MARJANY Mohammed\*  
Pr. FEJJAL Nawfal  
Pr. JAHIDI Mohamed\*  
Pr. LAKHAL Zouhair\*  
Pr. OUDGHIRI NEZHA  
Pr. RAMI Mohamed  
Pr. SABIR Maria  
Pr. SBAI IDRISSE Karim\*

Pédiatrie  
Médecine Légale  
Anesthésie-Réanimation  
Chirurgie Maxillo-Faciale  
Biochimie-Chimie  
Parasitologie  
Pharmacie Clinique  
Microbiologie  
Anatomie  
Anesthésie-Réanimation  
Radiothérapie  
Chirurgie Réparatrice et Plastique  
O.R.L  
Cardiologie  
Anesthésie-Réanimation  
Chirurgie Pédiatrique  
Psychiatrie  
Médecine préventive, santé publique et Hyg.

\* Enseignants Militaires

### **AOUT 2015**

Pr. MEZIANE Meryem  
Pr. TAHIRI Latifa

Dermatologie  
Rhumatologie

### **PROFESSEURS AGREGES :**

### **JANVIER 2016**

Pr. BENKABBOU Amine  
Pr. EL ASRI Fouad\*  
Pr. ERRAMI Noureddine\*  
Pr. NITASSI Sophia

Chirurgie Générale  
Ophtalmologie  
O.R.L  
O.R.L

### **JUIN 2017**

Pr. ABBI Rachid\*  
Pr. ASFALOU Ilyasse\*  
Pr. BOUAYTI El Arbi\*  
Pr. BOUTAYEB Saber  
Pr. EL GHISSASSI Ibrahim  
Pr. HAFIDI Jawad  
Pr. OURAINI Saloua\*  
Pr. RAZINE Rachid  
Pr. ZRARA Abdelhamid\*

Microbiologie  
Cardiologie  
Médecine préventive, santé publique et Hyg.  
Oncologie Médicale  
Oncologie Médicale  
Anatomie  
O.R.L  
Médecine préventive, santé publique et Hyg.  
Immunologie

### **NOVEMBRE 2018**

Pr. AMELLAL Mina  
Pr. SOULY Karim  
Pr. TAHRI Rajae

Anatomie  
Microbiologie  
Histologie-Embryologie-Cytogénétique

### **NOVEMBRE 2019**

Pr. AATIF Taoufiq \*  
Pr. ACHBOUK Abdelhafid \*  
Pr. ANDALOUSSI SAGHIR Khalid \*  
Pr. BABA HABIB Moulay Abdellah \*  
Pr. BASSIR RIDA ALLAH  
Pr. BOUATTAR TARIK  
Pr. BOUFETTAL MONSEF  
Pr. BOUCHENTOUF Sidi Mohammed \*  
Pr. BOUZELMAT Hicham \*  
Pr. BOUKHRIS Jalal \*

Néphrologie  
Chirurgie Réparatrice et Plastique  
Radiothérapie  
Gynécologie-obstétrique  
Anatomie  
Néphrologie  
Anatomie  
Chirurgie Générale  
Cardiologie  
Traumatologie-orthopédie

\* Enseignants Militaires

Pr. CHAFRY Bouchaib *	Traumatologie-orthopédie
Pr. CHAHDI Hafsa *	Anatomie Pathologique
Pr. CHERIF EL ASRI Abad *	Neurochirurgie
Pr. DAMIRI Amal *	Anatomie Pathologique
Pr. DOGHMI Nawfal *	Anesthésie-réanimation
Pr. ELALAOUI Sidi-Yassir	Pharmacie Galénique
Pr. EL ANNAZ Hicham *	Virologie
Pr. EL HASSANI Moulay EL Mehdi *	Gynécologie-obstétrique
Pr. EL HJOUJI Abderrahman *	Chirurgie Générale
Pr. EL KAOUI Hakim *	Chirurgie Générale
Pr. EL WALI Abderrahman *	Anesthésie-réanimation
Pr. EN-NAFAA Issam *	Radiologie
Pr. HAMAMA Jalal *	Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
Pr. HEMMAOUI Bouchaib *	O.R.L
Pr. HJIRA Naoufal *	Dermatologie
Pr. JIRA Mohamed *	Médecine Interne
Pr. JNIE NE Asmaa	Physiologie
Pr. LARAQUI Hicham *	Chirurgie Générale
Pr. MAHFOUD Tarik *	Oncologie Médicale
Pr. MEZIANE Mohammed *	Anesthésie-réanimation
Pr. MOUTAKI ALLAH Younes *	Chirurgie Cardio-vasculaire
Pr. MOUZARI Yassine *	Ophthalmologie
Pr. NAOUI Hafida *	Parasitologie-Mycologie
Pr. OBTEL Majdoulina	Médecine préventive, santé publique et Hyg.
Pr. OURRAI Abdelhakim *	Pédiatrie
Pr. SAOUAB Rachida *	Radiologie
Pr. SBITTI Yassir *	Oncologie Médicale
Pr. ZADDOUG Omar *	Traumatologie Orthopédie
Pr. ZIDOUH Saad *	Anesthésie-réanimation

\* Enseignants Militaires

## 2 - ENSEIGNANTS-CHERCHEURS SCIENTIFIQUES

### PROFESSEURS/Prs. HABILITES

Pr. ABOUDRAR Saadia	Physiologie
Pr. ALAMI OUHABI Naima	Biochimie-chimie
Pr. ALAOUI KATIM	Pharmacologie
Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma	Histologie-Embryologie
Pr. ANSAR M'hammed	Chimie Organique et Pharmacie Chimique
Pr. BARKIYOU Malika	Histologie-Embryologie
Pr. BOUHOUCHE Ahmed	Génétique Humaine
Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz	Applications Pharmaceutiques
Pr. CHAHED OUAZZANI Lalla Chadia	Biochimie-chimie
Pr. DAKKA Taoufiq	Physiologie
Pr. FAOUZI Moulay El Abbes	Pharmacologie
Pr. IBRAHIMI Azeddine	Biologie moléculaire/Biotechnologie
Pr. KHANFRI Jamal Eddine	Biologie
Pr. OULAD BOUYAHYA IDRISSE Med	Chimie Organique
Pr. REDHA Ahlam	Chimie
Pr. TOUATI Driss	Pharmacognosie
Pr. YAGOUBI Maamar	Environnement, Eau et Hygiène
Pr. ZAHIDI Ahmed	Pharmacologie

*Mise à jour le 11/06/2020*

***KHALED Abdellah***

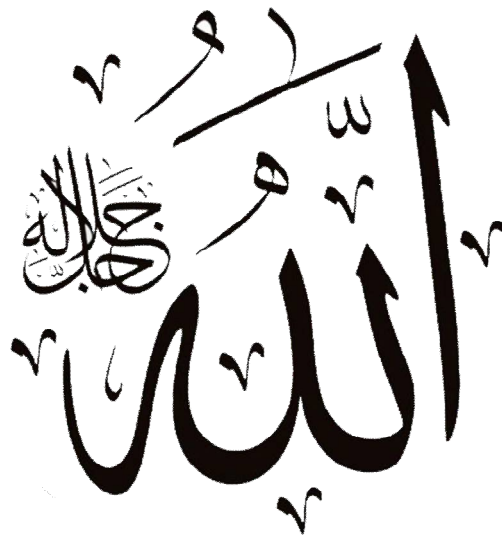
***Chef du Service des Ressources Humaines***

***FMPR***

\* Enseignants Militaires

***DEDICACES***

• *Après avoir rendu grâce à*



**ALLAH**

*Le tout puissant, le Miséricordieux; ainsi qu'a son prophète  
Mohamed, paix et salut sur lui.*

*Par la grâce et la bonté de Dieu qui a toujours guidé nos pas et qui  
nous a donné la chance et la force d'étudier et d'en arriver là.*

*Je dédie cette thèse ...*

À

*FEU SA MAJESTE LE ROI HASSAN II*



*Que Dieu ait son âme en sa Sainte Miséricorde*

**À**

***SA MAJESTE LE ROI MOHAMED VI***

***Chef Suprême et Chef d'Etat-Major Général des Forces  
Armées Royales.***

***Roi du MAROC et garant de son intégrité territoriale***



***Qu'Allah le glorifie et préserve Son Royaume***

**À**  
***SON ALTESSE ROYALE LE PRINCE***  
***HERITIER MOULAY EL HASSAN***



***Que Dieu le garde***

À

***SON ALTESSE ROYALE***

***LE PRINCE MOULAY RACHID***



***Que Dieu le protège***

***À TOUTE LA FAMILLE ROYALE***



**A**

***Monsieur le Médecin Général de Brigade  
Mohammed ABBAR  
Inspecteur du Service Santé***

*En témoignant de notre grand respect  
Et notre profonde considération*



**A**

***Monsieur le Médecin Général de Brigade  
El Mehdi ZBIR  
Directeur de l'Hôpital Militaire d'Instructions Mohamed V  
- Rabat***



**A**

***Monsieur le Médecin Colonel Major***

***Taoufiq AMEZIANE***

***Directeur de l'Ecole Royale du Service de Santé Militaire***

*En témoignage de notre grand respect*

*Et notre profonde considération.*



**A**

***Monsieur le Général de Corps d'Armée***

***Abdelfattah LOUARAK***

***Inspecteur Général des Forces Armées Royales***

*En témoignage de notre grand respect*

*Et notre profonde considération et sincère admiration*

*En témoignage de notre grand respect*

*Et notre profonde considération*



**A**

***Monsieur le Médecin Colonel Major***

***Elbaaj Mohammed***

***Directeur de l'Hôpital Militaire Moulay Ismail - Meknes***

*En témoignage de notre grand respect*

*Et notre profonde considération*



**A**

***Monsieur le Médecin Général de Brigade***

***BOULAHYA Abdellatif***

***Directeur de l'Hôpital Militaire Avicenne – Marrakech***

*En témoignant de notre grand respect et notre profonde  
considération*



**A**

***Monsieur le Colonel Major ABDERRAZAK SABIR***

***Médecin Chef DE 3eme Hôpital de Laayoune***

*En témoignant de notre grand respect et notre profonde  
considération*

***A ceux qui me sont les plus chers***

***A ceux qui ont toujours cru en moi***

***A ceux qui m'ont toujours encouragé***

***Je dédie cette thèse à :***

*A mon très cher père*

*Ouchbab idir*

*En témoignage de tant d'années de sacrifices, d'encouragement et de prières.*

*Veillez trouvez dans ce travail, le fruit de vos peines et vos efforts, ainsi  
que le témoignage de mon grand amour.*

*Puisse Allah vous garde et vous accorde une bonne santé.*

**أبي الغالي أحيك**

*A ma très chère mère*

*Ilham habach*

*Ce travail représente le si peu avec lequel je pourrai vous remercier.*

*Aucun mot, aucune dédicace ne saurait exprimer à sa juste valeur, l'ampleur  
de l'affection et de l'admiration que j'éprouve pour vous.*

*Mon diplôme vous appartient. Que Dieu vous garde et vous accorde longue  
vie afin que je puisse à mon tour vous combler.*

*لحبك يا امي*

***A Ma petite sœur et mon petit frère :***

***Sofia et hamza***

***En témoignage de toute l'affection et des profonds sentiments fraternels que  
je vous porte et de l'attachement qui nous unit.***

***Je vous souhaite du bonheur et du succès dans toute votre vie.***

***A la mémoire de mes grands parents paternels***

***Mohamed Ouchbab et Touda***

*Que je n'ai pas eu l'honneur de connaître mais dont les valeurs morales et les qualités humaines m'ont été rappelées à plusieurs reprises*

***A la mémoire de mon grand-père maternel***

***Lhaj jilali habach***

*J'aurais bien voulu que vous soyez parmi nous en ce jour mémorable.  
Que la clémence de dieu règne sur vous et que sa miséricorde apaise vos  
âmes.*

***A Ma grand-mère maternelle***

*Qui m'a toujours accompagné par ses prières, sa douceur et sa générosité,  
puisse Dieu lui prêter longue vie et beaucoup de santé et de bonheur*

***Aux familles :***

***Tribus Ait Atta***

***El Marbouh***

***Tebaa***

***Zeggwagh***

***Ejjaki***

***Nouidri***

*Veillez trouver dans ce travail l'expression de mon respect*

*Le plus profond et mon affection la plus sincère.*

*Avec tous mes vœux de bonheur et santé.*

***A tous les membres de ma grande famille.***

***A notre maître***

***Monsieur le professeur Bjijou Younes***

***Professeur d'Anatomie***

*Pour l'affection, la tendresse et le soutien et le dévouement dont tu as  
toujours fait preuve,*

*Pour votre encouragement sans limites que tu ne cesses de manifester.*

*Aucun mot, aucune phrase ne peut exprimer mes sentiments profonds  
d'amour, de respect et de reconnaissance.*

*Que ce modeste travail soit un début de mes récompenses envers toi.*

*Puisse le grand puissant te donner*

***A notre maître***

***Monsieur le professeur Abdelaziz Maaouni***

***Professeur de médecine interne***

*Quoi que je dise, je ne peux pas vous remercier autant que vous méritez  
Vos grandes qualités humaines et professionnelles ont toujours suscité notre  
admiration.*

*Veillez trouver ici l'expression de notre grande considération.  
Je vous en serai toujours reconnaissant et soyez assurés de mon estime et  
mon profond respect.*

***A tous mes amis et camarades de promotion***

***A tous ceux que j'ai omis d'écrire leurs noms.***

***Que notre amitié demeure pour toujours.***

***A tous ceux qui m'ont aidé dans la réalisation de ce travail.***

***A Nsiba Fati et son Mari Idir Hejjam***

***Ainsi qu'à leurs enfants Othmane, Mehdi, et Doha***

***Sans oublier bien sur le grand Monsieur Lhaj Meskour Mohamed et sa  
femme lhaja Touda ainsi qu'à leurs enfants Hassan, Mimoun, Abdelhafid***

*Vous êtes pour moi ma deuxième famille, je ne peux exprimer avec des mots  
tout l'amour et l'affection que j'ai pour vous.*

*J'ai beaucoup de chance de vous avoir à mes côtés, et je vous souhaite  
beaucoup de bonheur et de réussite.*

*Veillez retrouver en ce travail l'expression de mon amour, ma gratitude et  
mon grand attachement.*

# ***REMERCIEMENTS***

***A notre maître et rapporteur de thèse  
Monsieur le professeur Lachen Belyamani  
Professeur d'anesthésiste-Réanimation  
Chef de pôle des urgences médico-chirurgicales l'H.M.M.I.V***

*Vous nous avez confié ce travail et vous nous avez aidé minutieusement  
avec compétence, amabilité et patience malgré vos obligations  
professionnelles.*

*Votre gentillesse, votre modestie et vos qualités humaines n'ont d'égal que  
votre compétence.*

*Veillez, Monsieur, accepter l'expression de notre dévouement, notre  
profond respect et notre reconnaissance.*

***A notre maître et Présidente de thèse***

***Monsieur Le professeur Balkhi Hicham***

***Professeur d'anesthésiste-Réanimation***

***Chef du service de réanimation chirurgicale de l'H.M.I.M.V***

*L'honneur que vous nous faites en acceptant de présider le jury de notre thèse est pour nous l'occasion de vous témoigner notre profonde reconnaissance pour vos qualités humaines et professionnelles.*

*Veillez trouver ici, l'expression de notre grande estime et profond respect.*

***A notre maître et juge de thèse***

***Monsieur Le professeur Zidouh Saad***

***Professeur d'anesthésiste-Réanimation***

***Chef du service de réanimation médico-chirurgicale de l'H.M.I.M.V***

*Nous vous remercions vivement pour l'honneur que vous nous faites en  
acceptant de juger ce travail.*

*Nous sommes très sensibles à votre gentillesse et à votre accueil très  
aimable.*

*Veillez croire en nos sentiments les plus respectueux.*

***A notre maître et juge de thèse***

***Monsieur Le professeur Bekkali hicham***

***Professeur d'anesthésiste-Réanimation de l'H.M.M.I.V***

*Je suis particulièrement touché par la spontanéité et la gentillesse avec laquelle vous avez bien voulu accepter de juger ce travail.*

*Nous Vous remercions ce grand honneur que vous nous faites.*

*Veillez accepter, cher maître, ce travail avec toute notre estime et gratitude. Et veuillez accepter, l'assurance de notre profond respect.*

***A notre maître et juge de thèse***

***Monsieur Le professeur Alilou Mustapha***

***Professeur d'anesthésiste-Réanimation***

***Chef du service des urgences de CHU Ibn-Sina de Rabat***

*Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant de  
juger notre travail.*

*Veillez accepter nos remerciements ainsi que le témoignage de notre respect  
et notre gratitude.*

***A notre maître et mon encadrant de thèse***  
***Monsieur le professeur Tahir nebhani***  
***Professeur en Médecine d'urgence et de catastrophe***  
***A l'H.M.M.I.V***

*Je tiens à vous écrire cher professeur un grand merci sincère pour vos  
soutiens et vos précieux conseils  
j'espère que vous trouverez dans cette thèse l'expression de mon affection  
pour vous.*

*Que Dieu vous protège et consolide les liens sacrés qui nous unissent.*

*Merci*

***LISTE  
DES ABREVIATIONS***

## **Abréviations**

<b>ACEP</b>	: American College of Emergency Physicians
<b>ACMU</b>	: Association Canadienne des Médecins d'Urgence
<b>AMUQ</b>	: Association des Médecins d'Urgence du Québec
<b>ASMUQ</b>	: Association des Spécialistes des Médecins d'Urgence du Québec
<b>ATLS</b>	: Advanced Trauma Life Support
<b>BLUE</b>	: Bedside Lung Ultrasound In Emergency
<b>DES</b>	: Diplôme d'Etude Spécialisées
<b>DESCMU</b>	: Diplôme d'Etude Spécialisées Complémentaires de Médecine d'Urgence
<b>DIU</b>	: Diplôme Interuniversitaire d'Urgence
<b>DIUETUS</b>	: Diplôme Interuniversitaire d'Urgence et Technique Ultrasonores
<b>ECMU</b>	: Echographie Clinique en Médecine d'Urgence
<b>ECU</b>	: Echographie Clinique d'Urgence
<b>eFAST</b>	: Extended Focused Assessment with Sonography in Trauma
<b>FAST</b>	: Focused Assessment with Sonography in Trauma
<b>FEVG</b>	: Fraction d'Ejection du Ventricule Gauche
<b>IM</b>	: Index Mécanique
<b>IT</b>	: Index Thermique
<b>ITV</b>	: Intégrale Temps-Vitesse
<b>LPJ</b>	: Lever Passif de Jambes
<b>PSGA</b>	: Parasternale Grand Axe

<b>PSPA</b>	: Coupe Parasternale Petit Axe
<b>SFMU</b>	: Société Française de Médecine d'Urgence
<b>SFMU</b>	: Société Française de Médecine d'Urgence
<b>SRLF</b>	: Société de Réanimation de Langue Française
<b>STDVD</b>	: Surface Télédiastolique Droite du Ventricule Droite
<b>STDVG</b>	: Surface Télédiastolique Droite du Ventricule Gauche
<b>TGC</b>	: Time Gain Compensation
<b>TM</b>	: Time-Motion
<b>VCI</b>	: Veine Cave Inferieur
<b>WFF</b>	: WINFOCUS France
<b>WINFOCUS</b>	: World Interactive Network Focused On Critical Ultrasound

***LISTE  
DES ILLUSTRATIONS***

## Liste des figures

<b>Figure 1:</b> positionnement échographique FAST, 1/Espace hépatorénal, 2/Espace spléno-rénal, 3/cul de sac de douglas,4/Loge péricardique.....	11
<b>Figure 2:</b> En haut à gauche espace hépatorénale de Morison, En haut à droite épanchement péritonéal dans la loge de Morison, En bas à gauche épanchement péritonéal dans l'espace spléno-rénal de kohler, En bas à droite épanchement dans le cul de sac de douglas.....	11
<b>Figure 3 :</b> Performances de la FAST échographie.....	12
<b>Figure 4 :</b> Algorithme prise en charge du patient traumatisé abdominal .....	13
<b>Figure 5 :</b> Positionnement échographie eFAST ; 5/ Coupe antérieure D 6/ Coupe antérieure G 7/ coupe inféro-latérale D 8/ coupe inféro-latérale G.....	14
<b>Figure 6 :</b> Zones d'exploration de l'échographie pulmonaire par D.Lichtenstein . .....	15
<b>Figure 7 :</b> A gauche, coupe longitudinale pulmonaire d'un poumon sain. A droite, Temps mouvement de ce même poumon .....	16
<b>Figure 8 :</b> BLUE Protocol (PLAPS : Syndrome Pleural et/ou Alvéolaire Postéro-Latéral). .....	18
<b>Figure 9 :</b> En haut à gauche, coupe apicale 4 cavités ; en haut à droite, coupe xiphoïdienne longitudinale veine cave inférieure ; en bas, coupe xiphoïdienne 4 cavités avec épanchement péricardique. ....	19
<b>Figure 10 :</b> Étude des variations respiratoires de la veine cave inférieure (VCI) par voie sous-costale en mode 2D ( a et b) et TM (c et d). a : VCI totalement collabée, hypovolémie probable. b : VCI dilatée. c : collapsus respiratoire de 100 %, pressions droites effondrées, précharge dépendance. d : VCI dilatée sans variation respiratoire, pressions droites élevées, précharge indépendance .....	22

<b>Figure 11</b> : évaluation semi-quantitative de la pression de l'oreillette droite(POD) à partir du diamètre et des variations respiratoires de la veine cave inférieure (VCI)en ventilation spontanée.....	22
<b>Figure 12</b> : Epreuve de lever passif de jambe. Patient répondeur avec augmentation de l'ITV sous aortique et diminution de la variabilité respiratoire du diamètre de la veine cave inférieure. ....	23
<b>Figure 13</b> : Coupes d'échocardiographie utiles en médecine d'urgence. ....	32
<b>Figure 14</b> : Echographe LOGIQ P5 utilisé dans le service des urgences médico-chirurgicales de l'Hôpital Militaire d'Instruction Mohamed V de Rabat .....	35
<b>Figure 15</b> : Sonde linéaire .....	39
<b>Figure 16</b> : Sonde convexe .....	39
<b>Figure 17</b> : Sonde superficielle.....	39
<b>Figure 18</b> : touche de réglages de l'appareil (Knobology).....	41
<b>Figure 19</b> : Sonde avec repère d'orientation (Flèche).....	42
<b>Figure 20</b> : Clavier de l'échographe avec l'identification des commandes de base. ...	42
<b>Figure 21</b> : Image échographique correspondante, avec le repère d'orientation de l'image (flèche). Il faut que le déplacement de l'image corresponde aux mouvements appliqués à la sonde. Si il est inversé, c'est que la sonde est tenue à l'envers!.....	42
<b>Figure 22</b> : Effets de la modification de la puissance acoustique. En baissant la puissance, on fait disparaître l'image, en l'augmentant, on augmente l'intensité de l'image. La pénétration du signal est améliorée. En corollaire, le bruit et les artéfacts sont majorés.....	43
<b>Figure 23</b> : Effet du déplacement de la focale sur la résolution spatiale de l'image. En regard de la ligne de focalisation (en haut) ou du champ (en bas), les images des points sont mieux définies.....	44

<b>Figure 24</b> : La TGC amplifie sélectivement le signal à une profondeur choisie par l'opérateur.....	45
<b>Figure 25</b> : Le gain modifie l'intensité visuelle de l'image, sans agir sur les caractéristiques physiques du faisceau acoustique. ....	46
<b>Figure 26</b> : tranches d'âges. ....	55
<b>Figure 27</b> : sexe des consultants aux urgences ayant bénéficiés d'une échographie aux urgences . ....	56
<b>Figure 28</b> : motif de consultation aux urgences.....	57
<b>Figure 29</b> : type d'examen échographique réalisé aux urgences. ....	59
<b>Figure 30</b> : la performance diagnostic de l'échographie aux urgences. ....	59
<b>Figure 31</b> : timing de réalisation de l'échographie aux urgences. ....	60
<b>Figure 32</b> : la compatibilité diagnostique échographique entre l'urgentiste et le radiologue.....	61
<b>Figure 33</b> : La rapidité du traitement. ....	63
<b>Figure 34</b> : Coupe parasternale gauche petit axe montrant un épanchement pericardique de grande abondance avant le drainage avec une turjuscence de la veine jugulaire associée a une instabilité hemodynamique. ....	64
<b>Figure 35</b> : Coupe quatre cavités après drainage de l'épanchement péricardique. ....	64
<b>Figure 36</b> : nombre des examens échographiques réalisés sous l'encadrement de l'urgentiste formateur. ....	65
<b>Figure 37</b> : Caractéristiques générales des 410 consultants indépendants (Nador – Maroc, 2010). ....	67
<b>Figure 38</b> : Part des personnes hospitalisées après un passage aux urgences en France en 2014, selon l'âge et le sexe. ....	68

# ***SOMMAIRE***

<b>1 INTRODUCTION</b> .....	2
<b>2 HISTORIQUE</b> .....	5
<b>3 RAPPEL</b> .....	10
3.1 L'échographie en médecine d'urgence .....	10
3.1.1 FAST échographie et polytraumatisé .....	10
3.1.2 Echographie pleuropulmonaire et eFAST .....	14
3.1.3 L'échocardiographie .....	18
3.1.4 Du polytraumatisé à l'échographie ciblée .....	24
3.2 Coupes échographiques bidimensionnelles de base : Echocardiographie transthoracique.....	28
3.2.1 Fenêtres acoustiques utilisables en ETT .....	28
3.2.2 Coupes nécessaires .....	28
3.3 La faisabilité dans d'autres pays .....	33
<b>4 Appareil et bases physiques de l'échographie</b> .....	35
4.1 Bases techniques à connaître .....	37
4.2 Les sondes .....	37
4.3 Le rendu des images, mode B et TM .....	40
4.4 Le doppler .....	40
4.5 Réglages de base de l'échographe .....	41

4.5.1 Orientation de l'image Un repère sur la sonde renvoie à un repère sur l'image .....	41
4.5.2 Puissance (acoustique) .....	43
4.5.3 Mesure .....	44
4.5.4 Focalisation du faisceau .....	44
4.5.5 Amplification sélective du signal (TGC) .....	45
4.5.6 Amplification du signal reçu (Gain) .....	46
<b>5 MATERIEL ET METHODES .....</b>	<b>48</b>
5.1 Présentation de l'étude .....	48
5.2 Critères d'inclusion .....	48
5.3 Critères d'exclusion .....	48
5.4 Recueil, traitement et analyse des données .....	49
5.5 Le but de l'analyse des données .....	49
5.6 Le déroulement du recueil des données .....	49
<b>6 RESULTATS.....</b>	<b>55</b>
6.1 Age .....	55
6.2 Sexe .....	56
6.3 Motif d'admission .....	56
6.4 Type de l'examen échographie .....	58
6.5 Timing de confirmation de diagnostic .....	60
6.6 Diagnostic de l'urgentiste et du radiologue .....	61

6.7 La rapidité du traitement .....	62
6.8 La courbe d'apprentissage .....	65
<b>7 DISCUSSION</b> .....	<b>67</b>
7.1 Le sexe .....	67
7.2 L'âge .....	68
7.3 Le motif d'admission .....	69
7.4 Type de l'examen échographique .....	70
7.5 Le Timing de la réalisation de l'échographie .....	73
7.6 La concordance diagnostique entre l'urgentiste et le radiologue .....	75
7.7 Apport de l'échographie dans la prise en charge thérapeutique rapide.....	77
7.8 Apprentissage en échographie des urgences. ....	78
7.8.1 FAST échographie.....	79
7.8.2 Echographie clinique en médecine d'urgence (ECMU) .....	79
7.8.3 Echographie pleuropulmonaire .....	80
7.8.4 Echographie cardiaque .....	81
7.9 Formation disponibles en échographie des urgences .....	82
<b>8 CONCLUSION</b> .....	<b>84</b>
<b>RESUMES</b> .....	<b>85</b>
<b>REFERENCES</b> .....	<b>89</b>

# ***INTRODUCTION***

## **1 INTRODUCTION :**

L'échographie s'est développée majoritairement dans les années 1970, Elle était, à l'origine, exclusivement pratiquée par les radiologues. Ensuite, elle s'est généralisée auprès des autres spécialités.

En effet, gynécologues, obstétriciens, gastroentérologues, cardiologues, urgentistes, généralistes, réanimateurs...etc. ..., ont reconnu l'échographie comme outil de diagnostic, de suivi et l'ont intégré pleinement dans leur pratique quotidienne.

L'urgentiste recherche des images cibles faciles d'accès, qu'il intégré dans son raisonnement clinique : on parle de l'échographie clinique comme étant «le prolongement du stéthoscope».

L'objectif n'étant pas d'obtenir une description morphologique précise des organes, rôle plutôt dédié aux radiologues.

Le champ d'utilisation de l'échographie clinique d'urgence (ECU) s'est considérablement élargi depuis ses premières applications décrites au début des années 90 et limitées au traumatisme de l'abdomen. Actuellement, l'échographie fait partie de l'examen clinique des patients aux urgences car facile à faire. Elle apporte à l'urgentiste que ce soit sur le plan diagnostique, décisionnel et thérapeutique une aide inestimable. La courbe d'apprentissage aussi bien pour les urgentistes seniors que juniors est réduite.

En revanche, il existe très peu de travaux sur l'intérêt de l'échographie dans les services d'urgence en Afrique. Comme le souligne Riou, « il est maintenant temps que les équipes d'urgentistes fassent l'effort de se lancer dans des études plus ambitieuses afin de promouvoir cette pratique, d'en définir l'intérêt et les limites » [1].

C'est dans ce but que nous avons initié ce projet d'évaluation de la place des échographies réalisées par les urgentistes, dans la prise en charge des patients admis aux urgences. Ce travail avait pour objectifs d'évaluer l'intérêt et la fiabilité des échographies pratiquées par les médecins urgentistes. Ainsi que une mise au point sur l'apprentissage de cet examen par les jeunes médecins exerçant aux urgences.

Les premières recommandations officielles sont publiées par l'ACEP (American College of Emergency Physicians) en 2001 ; elles détaillent les standards de formation et de pratique, et recommandent la formation à l'échographie pour tous les étudiants en médecine d'urgence [2].

# ***HISTORIQUE***

## 2 HISTORIQUE :

Depuis 1992, l'utilisation de l'échographie dans les services d'urgences outre-Atlantique a littéralement explosé.

L'exploration abdominale ultrasonographique du traumatisé grave par un non-radiologue a progressivement supplanté la Ponction Lavage Péritonéal diagnostique [3 ,4 ,5 ,6] et donner naissance au premier protocole d'évaluation d'un éventuel épanchement liquidien libre dans les deux principales séreuses : péritoine et péricarde.

C'est l'avènement du protocole FAST (Focused Assessment with Sonography in Trauma ou Exploration Échographique Focalisée du Traumatisé) [7, 8, 9]. Il a été inclus depuis 1997 dans l'enseignement de l'Advanced Trauma Life Support (ATLS) par le Collège Américain de Chirurgie [10].

L'histoire de l'acronyme FAST est aussi révélatrice de l'évolution des mentalités. En effet, de Focused Abdominal Sonography for Trauma (grossièrement orienté sur l'organe) ce dernier a rapidement été transformé en Focused Assessment with Sonography for Trauma, ce qui répond beaucoup plus au concept basé sur le problème.

C'est un examen ciblé et intégré dans l'examen clinique pour la détection d'épanchement dans les cavités abdominales, pleurales ou péricardiques.

Le FAST a été progressivement inclus dans des protocoles de plus en plus élaborés. Par exemple le protocole eFAST [11] pour Extended FAST qui inclut l'évaluation des plèvres (Extended FAST c'est la recherche de pneumothorax antérieur).

En février 1999, l'ACMU (Association canadienne des médecins d'urgence) déclare que l'échographie ciblée pouvait être effectuée par des médecins urgentistes formés de façon adéquate et doit être disponible en permanence [12].

La première recommandation officielle est publiée par l'ACEP (American College of Emergency Physicians) en 2001, elle détaille les standards de formation et de pratique, et recommande la formation à l'échographie pour tous les étudiants en médecine d'urgence [13].

Depuis 2001, la formation à l'échographie d'urgence est recommandée pour tous les étudiants en médecine d'urgence par le Collège Américain de Médecine d'Urgence et la Société Académique de Médecine d'Urgence [14]. Bien entendu de nombreux autres pays ont depuis recommandé l'enseignement et l'utilisation de l'ECMU par les médecins urgentistes [15, 16, 17, 18].

En 2007, durant le 3ème congrès mondial sur l'échographie en médecine d'urgence et de soins intensifs à Paris, étaient officialisées les bases de la société savante WINFOCUS (World Interactive Network Focused On Critical UltraSound). L'idée avait germé quelques années auparavant dans l'esprit prolifique d'un médecin transalpin, Luca NERI, après avoir fait un bilan de cette utilisation des ultrasons dans de nombreux pays, dont les États-Unis d'Amérique, l'Allemagne et la France.

Devant la quantité importante de travaux réalisés et le potentiel encore trop peu exprimé de l'échographie en médecine d'urgence (intra et extrahospitalière) et de soins intensifs, il décide de rassembler tous les praticiens ayant, d'une manière ou d'une autre, contribué à prouver l'intérêt de l'échographie clinique réalisée au chevet des patients.

C'est dans la continuité que l'association "WINFOCUS France" (WFF) a été créée en basant ses statuts sur le même esprit et les valeurs existantes : promotion de l'échographie au chevet des patients dans la pratique clinique d'urgence, de réanimation et de soins intensifs ; aide à l'intégration dans les services de médecine ; sensibilisation et diffusion à la demande d'autres spécialités médicales ; enseignement et enfin recherche clinique. WFF ne se substitue ni à WINFOCUS ni au DIU d'échographie, mais à pour vocation d'être un complément institutionnel offrant une méthode alternative reconnue pour diffuser les nouvelles utilisations de cette technologie en France [19].

Le Collège des médecins du Québec publiait, en janvier 2008, les lignes directrices concernant l'utilisation de l'échographie ciblée réalisée aux urgences par des médecins non radiologues [20].

la recherche de liquide libre intra-abdominal, la recherche d'un épanchement intra thoracique incluant un épanchement péricardique, la recherche d'un anévrisme de l'aorte abdominale, la recherche d'une grossesse intra-utérine, l'évaluation du patient en choc ou en arrêt cardiaque, l'évaluation de l'activité cardiaque et la réalisation de procédures en situation d'urgence pouvant bénéficier d'un guidage par échographie.

En 2012, une conférence de consensus internationale propose une liste de recommandations pour l'application clinique de l'échographie pulmonaire, la décrivant comme un outil utile au chevet du patient et permettant de modifier ou d'adapter la thérapeutique [21].

Une position conjointe de l'Association des médecins d'urgence du Québec (AMUQ) et de l'Association des spécialistes en médecine d'urgence du Québec (ASMUQ), adoptée en novembre 2012, proposait de nouvelles normes de pratique et des applications avancées pour l'utilisation de l'échographie ciblée en médecine d'urgence [22].

Le Collège des médecins du Québec a créé un groupe de travail composé de médecins qui travaillent à l'urgence (AMUQ et ASMUQ) ainsi que des médecins radiologistes, qui avaient pour mandat de développer de nouvelles lignes directrices quant à l'utilisation de l'échographie à l'urgence.

Le comité s'est penché principalement sur les indications pertinentes, la formation initiale dans les programmes de résidence et, pour les médecins en exercice, la formation continue requise ainsi que les exigences quant au maintien des compétences et à l'évaluation de la qualité de l'exercice [23].

***RAPPEL***

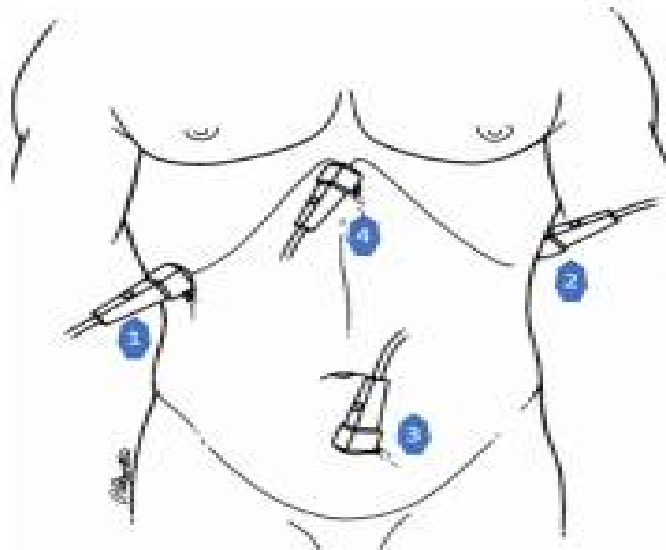
### **3 RAPPEL :**

#### **3.1 L'échographie en médecine d'urgence :**

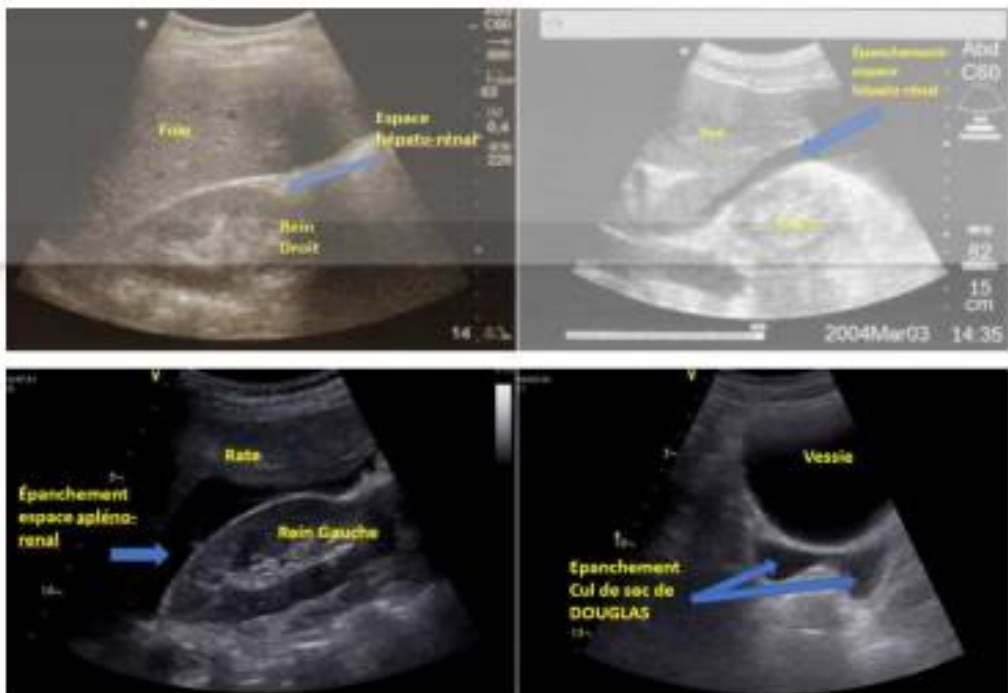
Sur les vingt dernières années, l'échographie occupe une place de plus en plus importante dans la pratique médicale d'urgence. Couplée à l'évaluation clinique, son apport diagnostique, pronostique et thérapeutique en fait un outil incontournable à maîtriser.

##### **3.1.1 FAST échographie et polytraumatisé :**

C'est dans les années 1970 qu'une des premières utilisations de l'échographie en médecine d'urgence est décrite en Europe sur les traumatisés abdominaux [24]. De nombreuses études apparaissent dans les années 1990, montrant l'intérêt de celle-ci pour le diagnostic d'épanchements péritonéaux et péricardiques chez le polytraumatisé avec des performances intéressantes [25-26]. (Tableau 1). Rozycki et al. ont décrit sur 1227 patients ayant un traumatisme abdominal que l'échographie pratiquée par des chirurgiens urgentistes était un moyen de diagnostic rapide, sensible (83.3%) et spécifique (99.7%) à forte valeur prédictive négative (VPN à 95 %) pour la détection d'épanchements intra-abdominaux et péricardiques [27-28-29]. Entre 1993 et 1999, un protocole appelé « Focused Assessment with Sonography for Trauma » (FAST) apparaît, permettant de standardiser l'échographie d'urgence pour les traumatisés abdominaux [30]. Une revue de littérature récente actualise ce protocole confirmant sa place dans la prise en charge du patient traumatisé [31]. En pratique, il regroupe trois incidences abdominales et une incidence péricardique (sous xiphoïdienne) dont le but est de déterminer la présence ou l'absence d'épanchement liquidien péricardique ou péritonéal. L'espace hépatorénal ou loge de Morrison, l'espace spléno-rénal ou loge de Köhler, le cul de sac de Douglas et la loge péricardique ont été retenus comme des coupes références échographiques (Figure 1 et Figure 2).



**Figure 1:** positionnement échographique FAST, 1/Espace hépatorénal, 2/Espace spléno-rénal, 3/cul de sac de douglas,4/Loge péricardique.

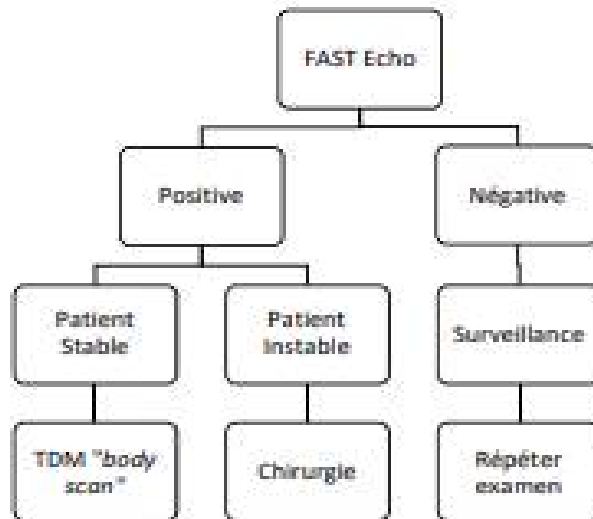


**Figure 2:** En haut à gauche espace hépatorénale de Morison, En haut à droite épanchement péritonéal dans la loge de Morison, En bas à gauche épanchement péritonéal dans l'espace spléno-rénal de kohler, En bas à droite épanchement dans le cul de sac de douglas.

<i>Etudes</i>	<i>Nombre patient</i>	<i>Sensibilité %</i>	<i>Spécificité %</i>	<i>VPN %</i>
<i>Hoffman et al, 1992</i>	291	89	97	95
<i>Tso et al, 1992</i>	163	69	99	96
<i>Rozycki et al, 1995</i>	365	90	100	98
<i>Boulanger et al, 1996</i>	400	81	97	96
<i>Ingeman et al, 1996</i>	97	75	96	92
<i>McKenney et al 1996</i>	996	88	99	98
<i>Wherret et al, 1996</i>	69	85	90	93
<i>Chiu et al, 1997</i>	772	71	100	98
<i>McElveen et al, 1997</i>	82	88	98	96
<i>Thomas et al, 1997</i>	300	81	99	98
<b><i>Rozycki et al, 1998</i></b>	<b>1227</b>	<b>83,3</b>	<b>100</b>	<b>99</b>
<i>Shackford et al, 1999</i>	234	69	99,7	92
<i>Yeo et al, 1999</i>	38	67	97	93
<b><i>McKenney et al, 2001</i></b>	<b>2576</b>	<b>86</b>	<b>98</b>	<b>98</b>

**Figure 3 : Performances de la FAST échographie.**

La FAST échographie se révèle donc être un examen fiable et performant pouvant concurrencer le scanner et remplacer le lavage péritonéal diagnostique dans l'évaluation de la plupart des patients atteints de traumatisme abdominal [32]. Cependant, malgré des performances élevées dans le diagnostic de lésions parenchymateuses (sensibilité entre 90-92% pour les lésions hépatiques, spléniques et rénales), la réalisation de la FAST ne dispense pas de la réalisation de la tomodensitométrie corps entier qui reste l'examen de référence [33,34]. Ce protocole va standardiser la prise en charge et l'orientation du patient traumatisé (Figure 3). Les limites de la FAST ont été décrites par Blaivas et al. sur la mise en évidence d'épanchements de faible abondance, d'hématomes rétro péritonéaux et de lésions intra parenchymateuses (notamment intestinales) [35]. Ils décrivent également l'importance fondamentale du niveau d'expérience de l'opérateur [36]. Enfin, de meilleurs résultats sont retrouvés d'autant plus que le patient est instable hémodynamiquement[37].



**Figure 4 :** Algorithme prise en charge du patient traumatisé abdominal\_(22°).

La FAST échographie a certes un intérêt dans le diagnostic positif ou négatif d'un épanchement, cependant il est nécessaire d'évaluer l'abondance de cet épanchement afin d'orienter la prise en charge. Le score de Mc KENNEY fait office de référence pour cette évaluation [38]. Il s'agit d'un score prédictif analysant les cinq citernes majeures abdominales :

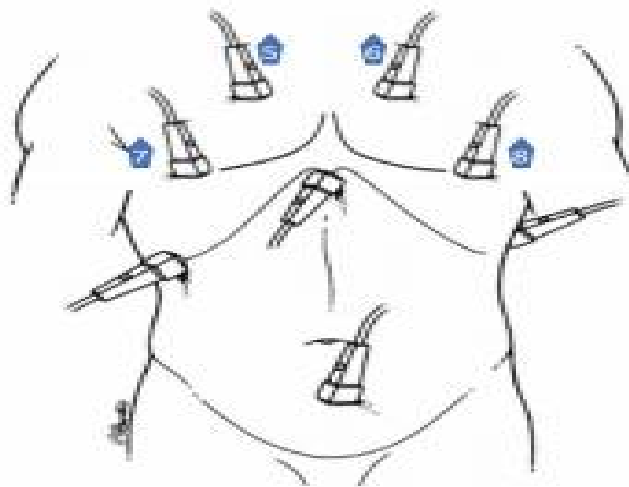
- Face supérieure hépatique
- Loge de Morrison (espace hépatorénel)
- Face supérieure splénique
- Loge de Köhler (espace splénohépatorénel)
- Cul de sac de douglas

Mesure en cm de la citerne la plus volumineuse + Nombre de citernes atteintes

Si le score est supérieur ou égal à 3, l'indication chirurgicale est posée en urgence.

### 3.1.2 Echographie pleuropulmonaire et eFAST :

La prise en charge d'un patient polytraumatisé ne se limite pas à l'évaluation des lésions abdominales. La recherche d'une atteinte pleurale (et/ou d'hémo-pneumothorax) est nécessaire. L'échographie thoracique fut longtemps considérée comme complexe car artefactée. Cependant, une analyse de ces artefacts est proposée par KirkPatrick et al. en 2004, complétant le protocole FAST avec des coupes pleuropulmonaires : eFAST (« Extended Focused Assessment with Sonography for Trauma ») (Figure 4) [39].

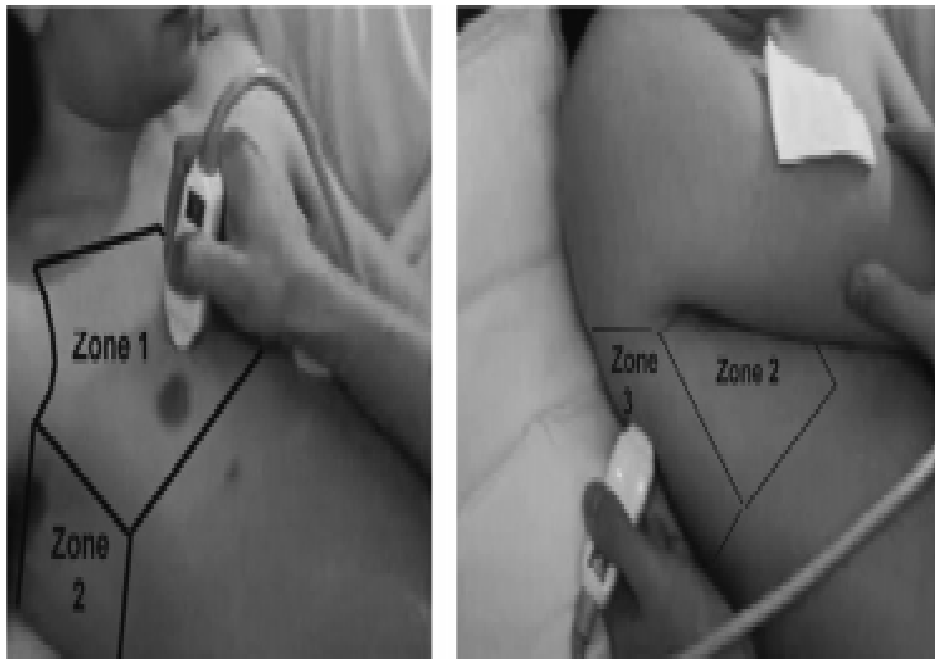


**Figure 5 : Positionnement échographie eFAST ; 5/ Coupe antérieure D 6/ Coupe antérieure G 7/ coupe inféro-latérale D 8/ coupe inféro-latérale G.**

On décrit sept principes de l'échographie pleuropulmonaire [41,41] :

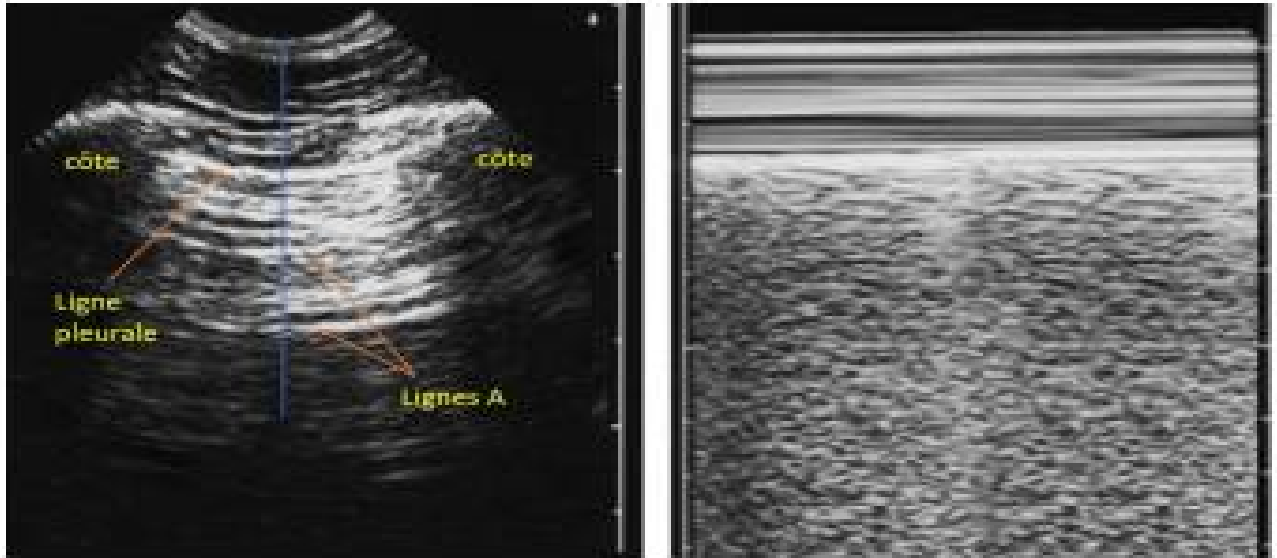
- L'utilisation d'un appareil simple est adéquate.
- Le thorax est une région où l'air et les fluides ont des directions gravitationnelles opposées. Les artefacts naissent de cette proximité.

- La surface pulmonaire est large, c'est l'organe le plus volumineux. Des aires précises seront définies (Figure 5).
- L'échographie pulmonaire est largement basée sur l'analyse des artefacts (ces structures qui rendaient l'échographie pulmonaire infaisable).
- La sémiologie pleuropulmonaire part de la ligne pleurale.
- La sémiologie pleuropulmonaire est dynamique.
- Les pathologies thoraciques aiguës touchent presque toujours la ligne pleurale.



**Figure 6 : Zones d'exploration de l'échographie pulmonaire par D.Lichtenstein (35°).**

La sémiologie échographique pulmonaire normale regroupe la ligne pleurale, des lignes A, pas ou peu de lignes B, avec un aspect dit en « bord de mer » en séquence Temps-Mouvement (TM) (Figure 6).



**Figure 7** : A gauche, coupe longitudinale pulmonaire d'un poumon sain. A droite, Temps mouvement de ce même poumon (35°).

Dans le diagnostic d'épanchements pleuraux liquidiens (hémothorax, pleurésie, etc...), de pneumothorax, de consolidations alvéolaires (pneumopathies, atélectasies, etc...) et de syndromes interstitiels (œdème aigu du poumon, pneumopathie, etc...), les performances de l'échographie sont supérieures à la radiographie standard thoracique et se rapprochent de celles du scanner [41-43]. Dans la détection d'hémothorax et de pneumothorax chez le traumatisé, la spécificité est superposable ( $>95\%$ ) mais la sensibilité ( $90-96\%$ ) est bien supérieure à la radiographie thoracique ( $<50\%$ ) [44,45]. Un consensus international a publié des recommandations sur son utilisation en 2012 [46]. Voici quelques principes clés :

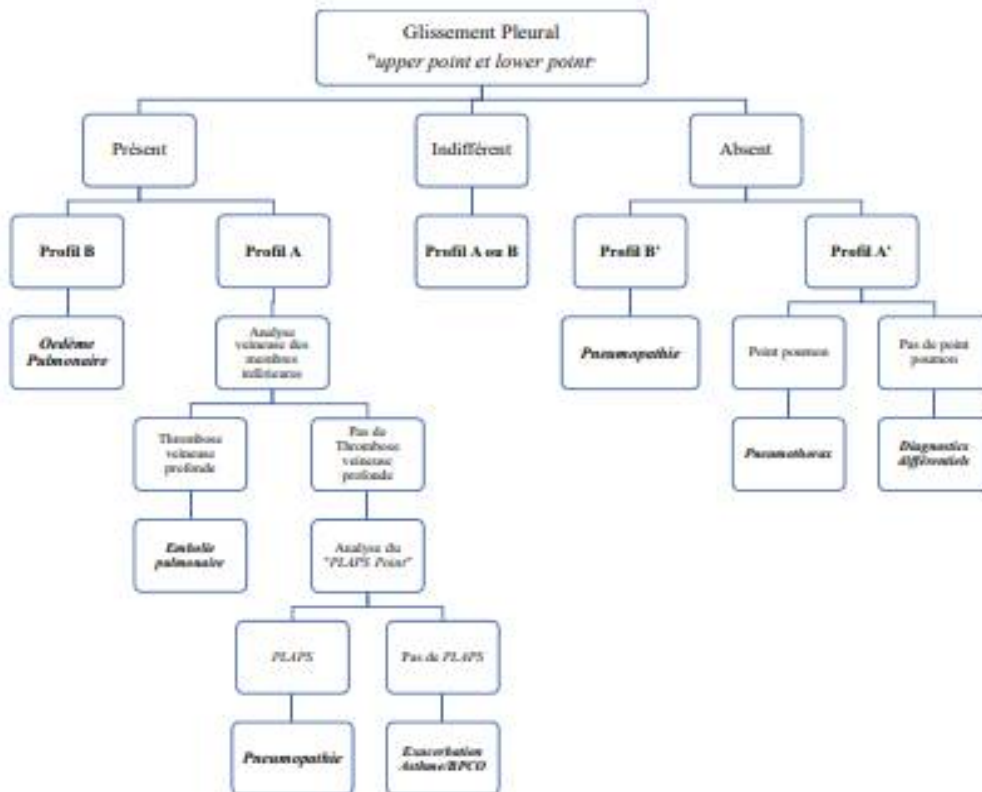
- La présence d'un glissement pleural, de lignes B ou d'un pouls pulmonaire, exclut à 100% la présence d'un pneumothorax dans le champ étudié.

- La présence d'au moins trois lignes B dans un espace intercostal signe un syndrome interstitiel.
- Le TDM thoracique resterait l'examen le plus performant pour une sensibilité de 100%.
- En cas d'urgence vitale, l'absence de tout mouvement de la ligne pleurale, horizontal (glissement pleural) ou vertical (pouls pleural), couplée à l'absence de ligne B, affirme le diagnostic sûr et sans risque de pneumothorax sans nécessité de recherche d'un « point poumon ».

L'échographie pleuropulmonaire apporte certes le diagnostic positif ou négatif de pneumothorax de façon plus sensible et spécifique que la radiographie thoracique, cependant elle ne permet pas la quantification de celui-ci. Seule une imagerie par rayons X permet d'apprécier l'importance du décollement.

De plus, il s'agit d'un examen non irradiant dont l'accès est plus simple que la radiographie comme le décrit Zhang et al. avec un temps médian d'obtention de l'échographie de 2.3 minutes (+/- 2.9 min ) contre 20 minutes (+/- 10 min ) pour la radiographie [47].

Orientés par la clinique, tous ces éléments ont permis de faire émerger un algorithme diagnostique de l'ensemble des pathologies pleuropulmonaires d'urgence : le BLUE Protocol (« Bedside Lung Ultrasound in Emergency ») [48,49]. (Figure 7).



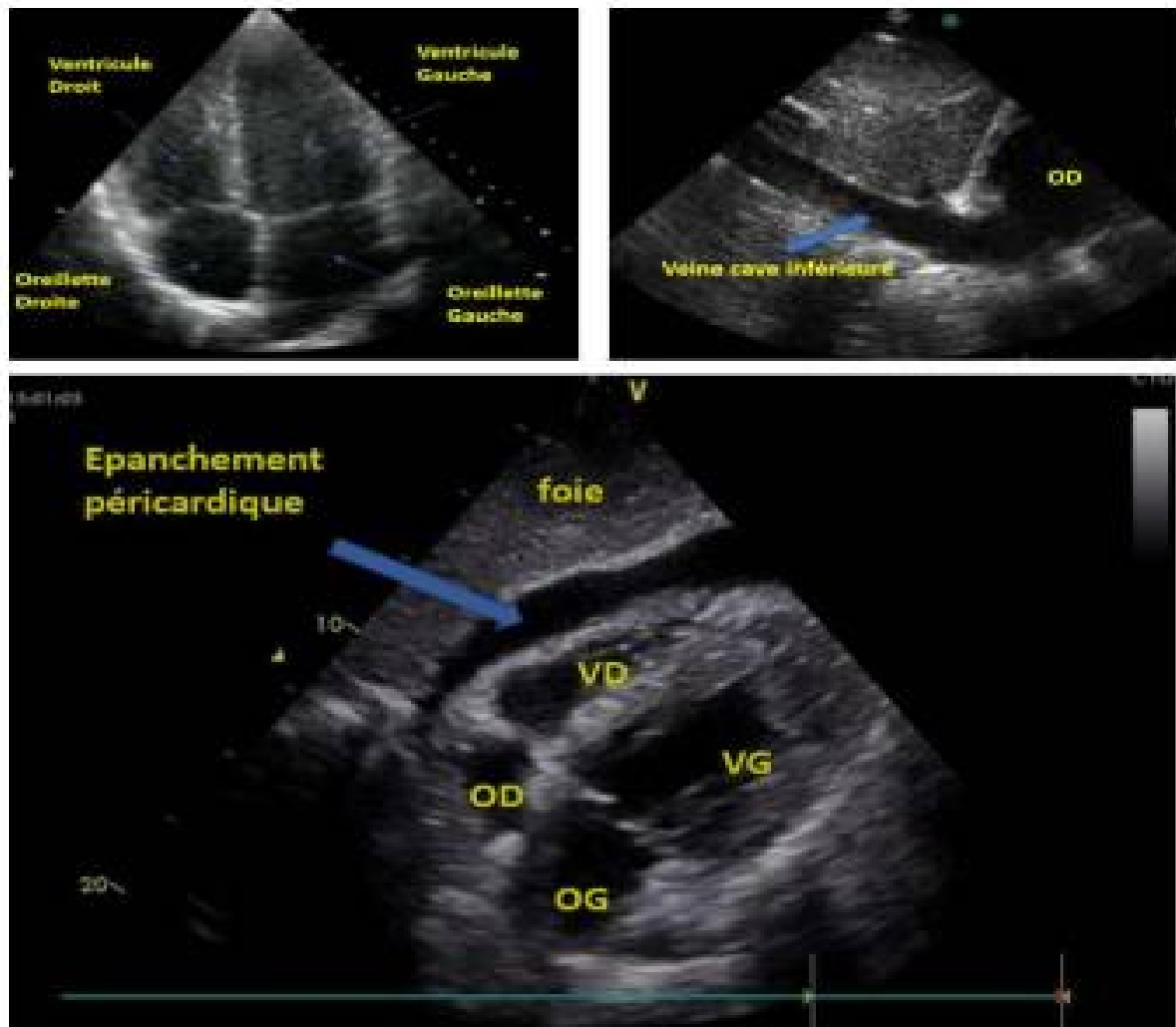
**Figure 8** : BLUE Protocol (PLAPS : Syndrome Pleural et/ou Alvéolaire Postéro-Latéral).

L'échographie pleuropulmonaire intégrée dans un algorithme diagnostique optimise les prises de décisions du praticien entraîné dans la prise en charge d'un patient aux urgences [50,51].

### 3.1.3 L'échocardiographie :

Les recommandations internationales sur l'échographie cardiaque ont été définies en 2005 [52]. mais le champ d'utilisation de cet examen en médecine d'urgence est réduit compte tenu des modalités de prise en charge d'un patient d'urgence. En effet, une échocardiographie est indiquée pour diagnostiquer les causes curables d'arrêt cardio-respiratoire (ACR) à savoir, la tamponnade

cardiaque, l'embolie pulmonaire, l'ischémie et la dissection aortique [53]. Les coupes références sont décrites par la société américaine d'échocardiographie mais deux coupes principales sont à retenir pour la médecine d'urgence et permettent d'obtenir l'ensemble des informations nécessaires au praticien pour sa prise en charge : la coupe apicale dite « quatre cavités » et la coupe xiphoïdienne (Figure 9).



**Figure 9 :** En haut à gauche, coupe apicale 4 cavités ; en haut à droite, coupe xiphoïdienne longitudinale veine cave inférieure ; en bas, coupe xiphoïdienne 4 cavités avec épanchement péricardique.

Il existe une bonne corrélation entre l'échocardiographie d'urgence réalisée par un cardiologue et celle réalisée par un urgentiste après une formation courte (54).

L'échocardiographie d'urgence a des objectifs clairs et précis, définis comme suit dans la littérature [55]. :

- Evaluer la présence ou non d'un épanchement péricardique et échoguidage d'une péricardiocentèse

- L'échocardiographie montre une haute sensibilité et spécificité dans la recherche d'épanchement péricardique même de faible abondance (46). Elle présente un intérêt diagnostique couplé à une possibilité de quantification de l'épanchement mais aussi thérapeutique dans le repérage et l'échoguidage de la péricardiocentèse [56].

- Apprécier la fonction systolique cardiaque globale

- L'évaluation de la fonction systolique cardiaque globale est visuelle et subjective (dite « empirique » ou « semi-quantitative »). Elle analyse l'épaisseur du myocarde, sa contractilité et a pour objectif de catégoriser les patients selon leur fonction cardiaque « normale » ou « altérée ». L'évaluation semi-quantitative et l'évaluation quantitative de la fraction d'éjection du ventricule gauche est bien corrélée dans la littérature [57].

- Identifier une dilatation des cavités cardiaques droites

- Pour l'urgentiste, elle est également appréciée visuellement. Il est décrit un rapport VD/VG habituel inférieur à 0,6 chez la population standard. Toute augmentation de celui-ci orientera vers une suspicion de cœur

pulmonaire aigu avec comme principale cause de décès évitable l'embolie pulmonaire. Cependant, l'échocardiographie n'a d'intérêt démontré qu'en cas de forte suspicion d'embolie pulmonaire. Dans les autres cas de figure, l'échographie seule est insuffisamment performante et nécessite des examens complémentaires [58,59].

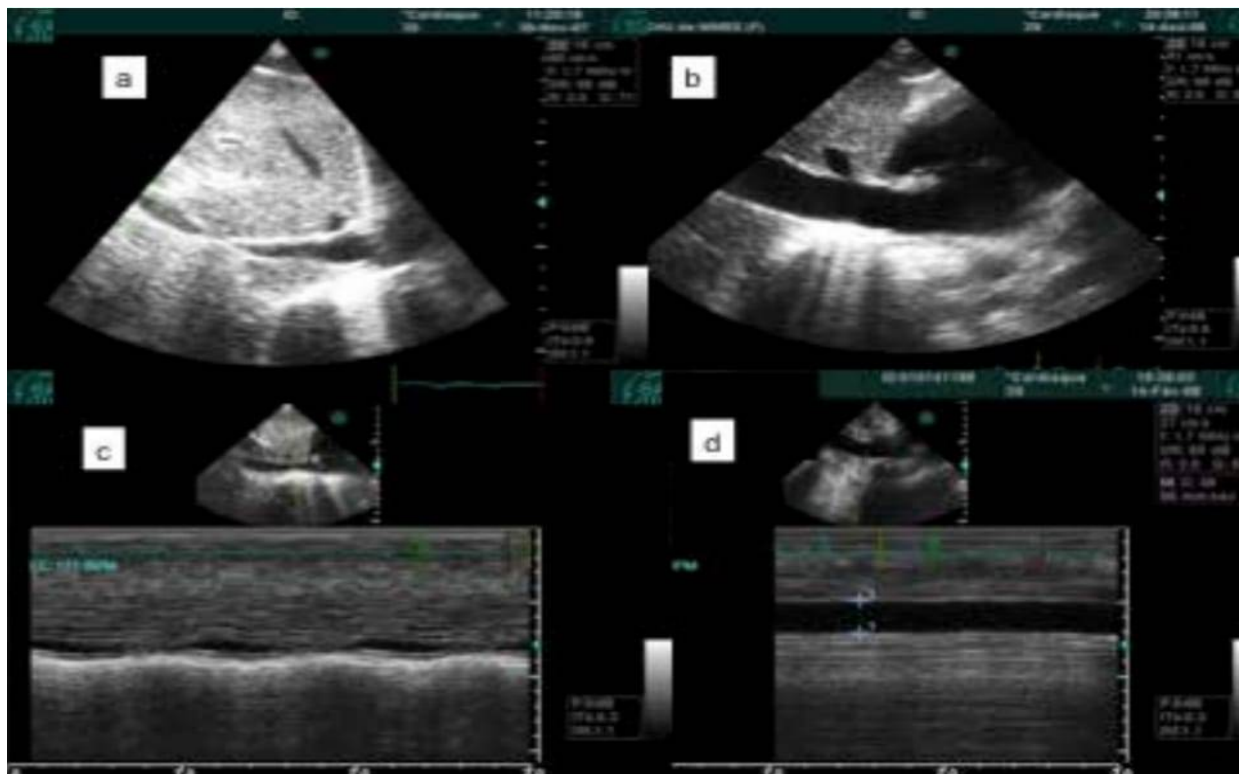
- Evaluer la volémie

- L'étude de la volémie est rendue possible par l'analyse de la variabilité respiratoire de la veine cave inférieure (VCI). La coupe standard pour cette évaluation est la voie xiphoidienne. Elle va permettre dans la prise en charge d'un état de choc, d'évaluer l'état de précharge dépendance du patient en mesurant l'index de collapsibilité grâce au diamètre de la VCI en inspiration et en expiration :

▪ **(Diamètre maximal VCI) – (Diamètre minimal VCI) / (Diamètre maximal VCI)**

Une étude récente suggère que le seuil de collapsibilité classique de la VCI de 50 % devrait être revu à la baisse pour une valeur critique de 40 %.[60].

Un index supérieur à 40 % suggère une bonne réponse au remplissage vasculaire [61]. Une collapsibilité visuelle de la VCI en totalité en inspiration est en faveur d'une hypovolémie. A contrario, une VCI qui ne se collabe pas peut faire évoquer un diagnostic de surcharge vasculaire.



**Figure 10** : Étude des variations respiratoires de la veine cave inférieure (VCI) par voie sous-costale en mode 2D ( a et b) et TM (c et d). a : VCI totalement collabée, hypovolémie probable. b : VCI dilatée. c : collapsus respiratoire de 100 %, pressions droites effondrées, précharge dépendance. d : VCI dilatée sans variation respiratoire, pressions droites élevées, précharge indépendance

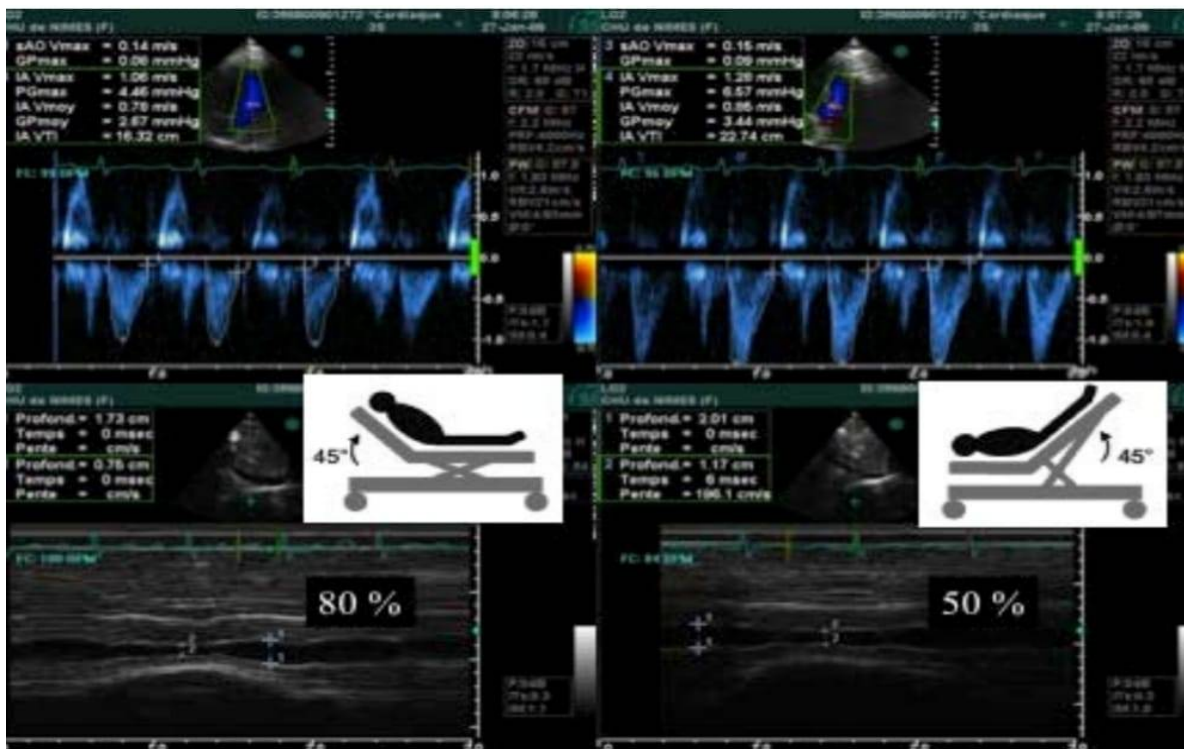
*Tableau 3 : Évaluation semi-quantitative de la pression de l'oreillette droite (POD) à partir du diamètre et des variations respiratoires de la veine cave inférieure (VCI) en ventilation spontanée<sup>17</sup>.*

Diamètre de la VCI (mm)	Variations respiratoires de la VCI (%)	Valeur de POD (mmHg)
Bas : < 15	Collapsus inspiratoire de 100 %	0-5
Normal : 15-25	> 50	6-10
	< 50	11-15
Elevé : > 25	< 50	16-20
	Absentes	> 20

**Figure 11** : évaluation semi-quantitative de la pression de l'oreillette droite (POD) à partir du diamètre et des variations respiratoires de la veine cave inférieure (VCI) en ventilation spontanée.

- Lever passif de jambe, épreuve de remplissage (Fluid challenge):

Le seul indice dynamique actuellement validé en ventilation spontanée comme en ventilation mécanique est l'estimation de la précharge-dépendance par étude des variations de l'ITV sous aortique après manœuvre de lever passif de jambes (LPJ) [62-63]. Cette manœuvre entraîne un transfert de volume sanguin du secteur périphérique vers le secteur central. Un LPJ de 45° reproduit un remplissage vasculaire de 300 ml de colloïde [64]. En échocardiographie, une augmentation de 12 % de l'ITV sous aortique est prédictive d'une augmentation de 15 % du débit cardiaque après expansion volémique de 500 ml [65,66]. Cette méthode permet une évaluation précise de la précharge-dépendance de façon totalement non-invasive et réversible sans risque de surcharge volémique



**Figure 12 :** Epreuve de lever passif de jambe. Patient répondeur avec augmentation de l'ITV sous aortique et diminution de la variabilité respiratoire du diamètre de la veine cave inférieure.

### 3.1.4 Du polytraumatisé à l'échographie ciblée :

La médecine d'urgence se base en partie sur un principe dichotomique (oui/non) ; pour toute pathologie aiguë à la phase initiale, les protocoles de prise en charge et thérapeutiques découlent souvent d'interrogations simples : Existe-t-il un épanchement liquidien (pleural péricardique, péritonéal) ? Y a-t-il une hypovolémie ? Y-a-t-il un pneumothorax ?

L'échographie d'urgence permet de répondre à ces questions et d'orienter la prise en charge en particulier en préhospitalier. En effet, les contraintes de la médecine d'urgence préhospitalière sont multiples : isolement, situations parfois précaires et confinées, conditions climatiques parfois exigeantes, etc.... Il semblerait que l'échographie réalisée en préhospitalier n'améliore pas le traitement du patient traumatisé [67]. Cependant, elle se place dans le prolongement de l'évaluation clinique et sa pertinence dans son utilisation préhospitalière est démontrée avec un bénéfice dans le triage et la prise de décision thérapeutique appropriée [68,69-70]. Cela permet de hiérarchiser le degré d'urgence et d'optimiser l'orientation du patient.

Les progrès technologiques ont permis une miniaturisation des appareils avec une meilleure autonomie et une qualité d'image grandissante. L'échographe se déplace vers le patient et non plus le contraire.

Le Collège Américain de médecine d'urgence (ACEP « American College of Emergency Physicians ») propose en 2009 les premières recommandations sur l'utilisation de l'échographie d'urgence hors polytraumatisé [71,72]. Cette échographie ciblée, nommée « point-of-care ultrasonography » ou échographie clinique en médecine d'urgence (ECMU), élargit les cibles échographiques non explorées par l'eFAST [73]. (73). Les auteurs décrivent également son utilisation dans les procédures d'écho-repérage et d'échoguidage de gestes thérapeutiques d'urgence

La Société Française de Médecine d'Urgence (SFMU) a proposé en mai 2016 puis 2018 un premier et deuxième niveau de compétence pour l'échographie clinique en médecine d'urgence[74,75]:

- Echographie abdominale :

- Détecter un épanchement péritonéal de moyenne à grande abondance
- Détecter une dilatation pyélocalicielle
- Détecter une dilatation vésicale et la présence d'un cathéter intra vésical à ballonnet.
- Détecter un anévrisme de l'aorte abdominale

- Echographie pleuropulmonaire :

- Détecter un épanchement pleural liquidien de moyenne à grande abondance
- Détecter et exclure un pneumothorax localisé ou étendu.
- Détecter une condensation pulmonaire
- Exclure la présence d'un syndrome interstitiel pulmonaire

-Une méta-analyse parue dans *Critical Care* en 2013 montrait que pour le diagnostic de pneumothorax, **l'échographie pleurale avait une sensibilité de 78,6% et une spécificité de 98,4%** alors que la radiographie thoracique avait une sensibilité de 39,8% et une spécificité de 99,3% [77,78].

-L'échographie pleurale est donc un bon outil diagnostique, hautement spécifique, permettant de faire le diagnostic de pneumothorax en quelques secondes sans avoir à déplacer le patient, ni à le soumettre à une irradiation et sans avoir besoin d'attendre le résultat. [77].

-C'est pourquoi l'échographie pleurale a été intégrée au protocole de FAST-Echo, réalisant le FAST (Extended FAST) dans le contexte de la traumatologie. [77,76].

- Echocardiographie et échographie vasculaire :
  - Détecter un épanchement péricardique de grande abondance
  - Détecter et mesurer la veine cave inférieure
  - Evaluer la fraction d'éjection du ventricule gauche de façon empirique (effondrée, intermédiaire, normale)
  - Détecter une dilatation des cavités droites et notamment du ventricule droit
  - Reconnaissance des anomalies de contractilité segmentaires du VG (niveau 2)
  - Reconnaissance de signes échographiques d'une tamponnade péricardique (niveau 2)
  - Reconnaissance de signes échographiques de cœur pulmonaire aigu (niveau 2)
  - Quantifier les pressions de remplissage du VG et identifier un trouble diastolique sévère (niveau 2)
  - Identifier une pathologie valvulaire sévère (niveau 2)
  - Mesurer le débit cardiaque et quantifier une réponse au remplissage vasculaire par mesure de l'Intégrale Temps-Vitesse (ITV) sous aortique (niveau 2)

- Détecter la non-vacuité veineuse aux 4 points (fémoral et poplité)
- Réalisation d'un Doppler Transcrânien chez le traumatisé crânien sévère (niveau 2)
- ECMU contextuelle :
  - Intégrer l'échographie dans la prise en charge d'un état de choc
  - Intégrer l'échographie dans la prise en charge d'une dyspnée
  - Intégrer l'échographie dans la prise en charge d'une douleur thoracique
  - Intégrer l'échographie dans la prise en charge d'un traumatisé grave
  - Intégrer l'échographie dans l'échoguidage/écho-repérage des voies veineuses (périphériques et centrales) et artérielles (niveau 2)
  - Intégrer l'échographie dans l'écho-repérage des ponctions liquidiennes (ascite, pleurale) ou cathéter sus pubien

Eléments notables pour lesquels il n'y a pas d'accord retenu :

- ✓ Identifier une dilatation de la voie biliaire principale
- ✓ Identifier une appendicite aiguë
- ✓ Repérer une dissection aortique
- ✓ Réalisation d'un écho doppler veineux des membres inférieurs (seul une échographie 4 points est recommandée)

**L'échographie d'urgence initialement développée pour le polytraumatisé devient désormais le prolongement de l'examen clinique dans la prise en charge d'un patient en récence de Bobbia et al [79].**

## **3.2 Coupes échographiques bidimensionnelles de base : Echocardiographie transthoracique**

### **3.2.1 Fenêtres acoustiques utilisables en ETT:**

Comme pour les foyers d'auscultation cardiaque, les images d'échographie cardiaque sont recueillies au niveau des régions thoraciques offrant une moindre résistance à la pénétration des ultrasons, appelées fenêtres acoustiques. Les fenêtres para-sternales, apicales et sous-costales sont les 3 voies préférentielles.

### **3.2.2 Coupes nécessaires :**

Il s'agit des premières notions à acquérir lors de l'apprentissage de l'échocardiographie. Ces coupes doivent être parfaitement connues par l'opérateur. Pour fixer les idées, la connaissance de ces coupes peut être considérée acquise lorsque l'opérateur en apprentissage est capable de les dessiner de mémoire.

#### **- Coupe parasternale grand axe (PSGA) (Figure 13) :**

○ La sonde est appliquée au bord gauche du sternum, son axe suivant une ligne imaginaire reliant le mamelon gauche à la zone médioclaviculaire droite. Les structures visualisées sont décrites en Figure 3. Cette coupe est fondamentale pour la recherche et la quantification d'un épanchement péricardique grâce à la visualisation du péricarde postérieur qui apparaît hyperéchogène et de son feuillet de réflexion. Ce dernier se trouve entre l'OG et l'aorte thoracique descendante. Ainsi, en cas d'épanchement péricardique, le liquide se localise entre l'OG et l'aorte, à la différence d'un épanchement pleural qui passe en arrière de l'aorte. Cette coupe est donc précieuse pour le diagnostic différentiel d'épanchement péricardique et pleural gauche. La coupe

PSGA permet la mesure du diamètre de la chambre de chasse du ventricule gauche (VG) qui est utile au calcul du débit cardiaque (diamètre bord à bord interne au ras de l'insertion de feuillets aortiques, côté VG). Elle permet également d'étudier visuellement l'aspect et la cinétique des valves aortiques et mitrales en mode 2D et Doppler couleur pour la détection rapide d'une valvulopathie majeure.

**- Coupe parasternale petit axe (PSPA) (Figure 13)**

○ A partir de la position précédente, une rotation de 90° dans le sens horaire est appliquée à la sonde. Cette coupe visualise le VG et le ventricule droit (VD) en coupe transversale, séparés par le septum interventriculaire (Figure 3). Le VG doit apparaître parfaitement discoïde. L'intérêt de cette coupe est d'analyser la cinétique globale du VG et a un intérêt majeur dans le diagnostic du cœur pulmonaire aigu où elle permet la mise évidence du septum paradoxal.

**- Coupes apicales 4 et 5 cavités (Figure 13)**

○ Ces deux coupes sont obtenues en positionnant la sonde au niveau du choc de pointe, au-dessous et en dehors du mamelon gauche, en « visant » l'épaule droite. La pointe du cœur se trouve dans le sommet du cône d'image, les 4 cavités cardiaques (VG, VD, oreillette gauche (OG), oreillette droite (OD)) sont visualisées en positionnant par convention les cavités gauches à droite de l'image. Une bascule minime tangentielle (10°) de la sonde du patient permet de dégager la chambre de chasse du ventricule gauche qui constitue la cinquième cavité permettant de visualiser le flux d'éjection ventriculaire gauche nécessaire au calcul du débit cardiaque. Ces 2 coupes sont les plus informatives en urgence. La première analyse visuelle est le rapport des surfaces ventriculaire télé

diastoliques droite et gauche. Physiologiquement, le VD a une forme triangulaire et sa surface est de 60 % de celle du VG [80]. La mesure du rapport STDVD/STDVG peut être remplacée par une évaluation visuelle (dilatation majeure, modérée, absente), notamment pour le diagnostic de dilatation aiguë du ventricule droit au cours du cœur pulmonaire aigu [80]. Elles permettent une appréciation globale de la fonction contractile ventriculaire gauche, le diagnostic d'une valvulopathie mitrale, tricuspide ou aortique majeure (la valve pulmonaire n'est pas visualisée), le diagnostic d'une dilatation ventriculaire gauche et surtout droite. Un épanchement péricardique important sera bien visualisé sur ces coupes. Enfin, du fait du bon alignement des flux avec l'axe de tir Doppler, elles permettent l'analyse des flux Doppler intra cardiaques mitral et aortique qui permettent l'évaluation des pressions de remplissage gauche, du débit cardiaque et la quantification grossière d'une valvulopathie par Doppler couleur. Le calcul de la FEVG par méthode de Simpson qui permet de reconstruire les volumes diastoliques et systoliques à partir de leur planimétrie est théoriquement la méthode de référence mais elle est difficile et peu reproductible, donc peu utile en pratique [81]. A contrario, l'évaluation visuelle de la FEVG est validée et bien adaptée à la pratique clinique [81,82].

#### **- Coupes sous-costales (Figure 13)**

○ La sonde est appliquée au creux épigastrique, horizontalement, en «visant » le médiastin, permettant d'obtenir une coupe 4 cavités oblique sur l'écran. En effectuant une rotation de 90° dans le sens anti horaire et en «visant» le bord droit du rachis, il est possible de dérouler la veine cave inférieure (VCI) en coupe longitudinale. L'étude des variations respiratoires de la VCI est un reflet indirect du statut volémique. Bien que moins précise en terme anatomique

et ne permettant pas un bon alignement des flux Doppler, la coupe sous-costale reste parfois la seule exploitable lorsque le patient est peu échogène et fournit des éléments 2D précieux : fonctions systoliques VG et VD visuelles, épanchement péricardique. Une rotation de la sonde de 90° dans le sens anti horaire et en direction du médiastin permet d'obtenir une coupe transversale dont les informations fournies sont comparables à celles fournies par la coupe PSPA.

Coupes en échocardiographie	Position de la sonde, le point vert représentant le curseur de la sonde	Structures anatomiques visibles	Image échocardiographique
<i>Coupe parasternale grand axe</i>			
<i>Coupe parasternale petit axe</i>			
<i>Coupes apicales</i>			
<i>Coupe sous-costale 4 cavités</i>			
<i>Incidence « veine cave inférieure »</i>			

**Figure 13 :** Coupes d'échocardiographie utiles en médecine d'urgence.

### 3.3 La faisabilité dans d'autres pays :

De nombreuses études, que nous ne pouvons pas toutes citer ici, ont prouvé que le non-spécialiste pouvait réaliser, après une formation adéquate, des examens échographiques de qualité [83-84]. En France, la réalisation de ces examens est devenue routinière pour les réanimateurs. Des filières de formation ont été mises en place avec la collaboration de cardiologues et de radiologues [85]. Toujours chez nos voisins français, il existe un tronc commun de formation suivi par les cardiologues et les réanimateurs, complété pour chaque spécialité par une formation plus axée sur les pathologies qui leur sont propres. Outre-Atlantique, au Canada et aux Etats-Unis, s'est développé un concept d'échographie ciblée pour le réanimateur [86]. (Des cours de formation à l'ultrasonographie ciblée destinés aux réanimateurs et aux urgentistes y sont organisés depuis plusieurs années et des outils d'enseignement très performants ont été développés [87]. En 2007, La Société américaine de soins intensifs s'est positionnée en consacrant un numéro entier de son journal officiel aux nombreuses utilisations de l'échographie aux soins intensifs par le réanimateur [88].

***APPAREIL ET BASES  
PHYSIQUES  
DE L'ECHOGRAPHIE***

#### 4 Appareil et bases physiques de l'échographie :



**Figure 14 :** Echographe LOGIQ P5 utilisé dans le service des urgences médico-chirurgicales de l'Hôpital Militaire d'Instruction Mohamed V de Rabat

Nous avons utilisé l'appareil général Electrique LOGIQ P5 contenant 3 sondes :

Sonde de cardiologie Sa fréquence est de 1,4 à 3,3 MHz

Sonde linéaire Sa fréquence est de 3-7 MHz

Sonde convexe Sa fréquence est de 2.0-5.0 MHz

Nous avons utilisé cet appareil pour effectuer nos examens échographiques

Un échographe est composé :

- ✓ d'une console de commande qui donne accès à de nombreux réglages d'imagerie et qui permet de saisir différentes données sur le patient.
- ✓ d'un système informatique qui a pour but de transformer les informations reçues par la sonde en images.
- ✓ d'un moniteur afin de visualiser les images en temps direct.
- ✓ d'un système d'enregistrement des données.
- ✓ d'une ou plusieurs sondes qui est le transducteur du signal qui permet l'émission et la réception des ultrasons. Ces sondes sont composées d'éléments piézo-électriques comme vu précédemment. Chaque sonde possède donc sa propre fréquence. Celles à large bande passante permettent de travailler sur une gamme de fréquence plus étendue. Les sondes à hautes fréquences privilégieront la résolution de l'image et les sondes à basses fréquences privilégieront la pénétration des tissus.

## 4.1 Bases techniques à connaître :

L'échographie repose sur la transmission d'ultrasons de fréquence variant de 2 à 20 MHz au travers des tissus.

La fréquence utilisée a des conséquences directes sur les propriétés des ultrasons -Plus la fréquence est élevée, plus la précision des images rendues est élevée, mais plus l'atténuation, c'est-à-dire la perte d'énergie, est importante lors de la traversée des tissus. De ce fait, une sonde de haute fréquence donne des images précises mais superficielles alors qu'une sonde de basse fréquence permettra une exploration profonde mais avec une précision plus faible. Par exemple une sonde de 3,5 MHz permet une exploration en profondeur jusqu'à 15 à 20 cm, mais visualise mal un vaisseau superficiel. À l'opposé, une sonde de 7,5 MHz permet de reconnaître les différentes couches de la paroi thoracique, est précise sur l'interface pulmonaire, les vaisseaux superficiels (repérage facile de l'artère radiale, des vaisseaux du cou...) mais ne permet pas une exploration au-delà de 4 à 5 cm de profondeur [89].

## 4.2 Les sondes :

On distingue les sondes convexes et les sondes linéaires. Les sondes convexes, qui émettent un faisceau d'ultrasons divergents comme un éventail, augmentent la surface explorée en profondeur. Ces sondes sont associées à des basses fréquences et sont idéales pour les explorations profondes : ce sont les sondes abdominales explorant les reins, le foie, et, en pathologie thoracique, les épanchements pleuraux et la cinétique diaphragmatique.

Les sondes linéaires produisent un faisceau d'ultrasons parallèles, n'explorant qu'une zone de la taille de la sonde. Elles sont couplées à des hautes fréquences et permettent d'explorer une petite zone superficielle. Elles sont idéales pour l'exploration d'anomalies pariétales, de vaisseaux superficiels et sont plus précises sur l'interface pulmonaire.

Une sonde linéaire de haute fréquence est un complément indispensable dès lors que l'on s'intéresse à l'interface pulmonaire, par exemple lors de techniques interventionnelles telles que biopsies de nodules pariétaux ou pulmonaires périphériques. Elle est également indispensable pour le repérage vasculaire (pose de cathéter veineux central, repérage de l'artère radiale, repérage des vaisseaux intercostaux ou mammaires internes lors de biopsies thoraciques) [89].



**Figure 15** : Sonde linéaire



**Figure 16** : Sonde convexe



**Figure 17** : Sonde superficielle.

### 4.3 Le rendu des images, mode B et TM :

Le mode B ou mode brillance donne une image en deux dimensions et correspond à l'image anatomique dont nous avons l'habitude. Le mode TM ou temps mouvement (mode M pour motion mode dans la littérature anglophone) est une ligne fixe d'ultrasons analysant les mouvements des structures traversées par les ultrasons au cours du temps. C'est un mode qui permet de visualiser un mouvement sur une image fixe et d'en mesurer l'amplitude (par exemple, mesure de la course diaphragmatique). Il augmente la sensibilité de détection des petits mouvements. Par exemple, le mode TM permet de mieux différencier le poumon normal (signe du rivage) du pneumothorax (signe du code-barres ou de la stratosphère). De même, la différence entre une pachypleurite et un épanchement libre de petite taille est mieux visualisée en mode TM [89].

### 4.4 Le doppler :

L'effet doppler repose sur la modification de fréquence des ultrasons lorsqu'ils sont réfléchis sur une structure mobile. Le doppler pulsé analyse la vitesse de la cible dans une fenêtre prédéfinie. De cette vitesse on déduit la surface du conduit traversé. C'est le mode utilisé pour calculer un rétrécissement valvulaire cardiaque ou une sténose artérielle. Le mode doppler couleur permet de visualiser les structures mobiles, distinguant par exemple un kyste d'une structure vasculaire ou une vascularisation au sein d'un organe. La couleur donne le sens du déplacement : par convention, une image rouge est un flux se dirigeant vers la sonde, une image bleue, un flux s'éloignant de la sonde. Enfin, le doppler énergie donne, comme le doppler couleur, l'information sur l'existence de structures mobiles, mais est plus sensible que le doppler couleur, en particulier pour de faibles vitesses. En revanche, il ne donne pas le sens du

flux. Ce mode est utile en pathologie thoracique pour repérer une structure vascularisée avant biopsie, des vaisseaux adjacents ou encore faire la différence entre une pachypleurite et un petit épanchement pleural (la pachypleurite est immobile, sans image doppler, la pleurésie est mobile, s'allumant au doppler énergie) [89].

## 4.5 Réglages de base de l'échographe :

### 4.5.1 Orientation de l'image Un repère sur la sonde renvoie à un repère sur l'image :

Touches de réglages de l'appareil (Knobology)	
Puissance	« Output power »
Mesures	
Focalisation du faisceau	<b>Focale</b>
Profondeur de champ	<b>Field Of View (FOV)</b>
Amplification sélective du signal à chaque profondeur	<b>Time Gain Compensation (TGC)</b>
Amplification du signal reçu	<b>Gain</b>
Gel de l'image	« Freeze »

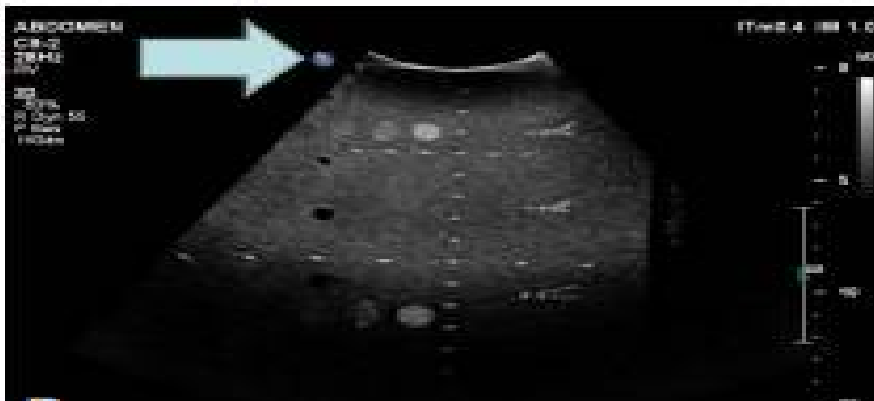
**Figure 18** : touche de réglages de l'appareil (Knobology).



**Figure 19** : Sonde avec repère d'orientation (Flèche).



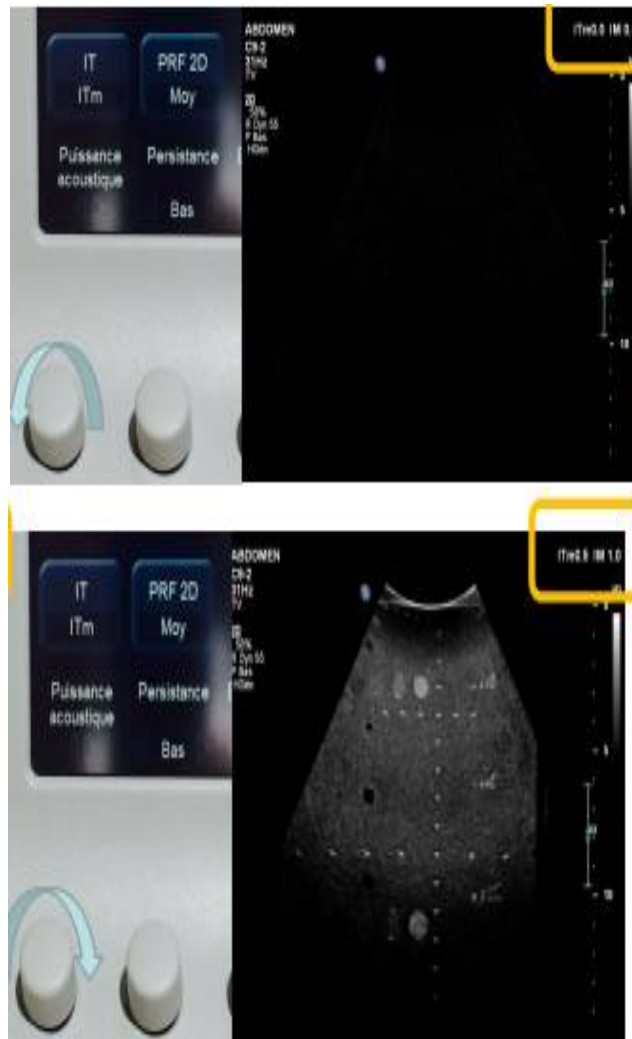
**Figure 20** : Clavier de l'échographe avec l'identification des commandes de base.



**Figure 21** : Image échographique correspondante, avec le repère d'orientation de l'image (flèche). Il faut que le déplacement de l'image corresponde aux mouvements appliqués à la sonde. Si il est inversé, c'est que la sonde est tenue à l'envers!

#### 4.5.2 Puissance (acoustique) :

La puissance acoustique correspond à l'intensité du signal acoustique émis par la sonde. Comme la puissance acoustique (mesurée en décibels =dB) est responsable des effets biologiques des ultrasons, elle est bridée sur les machines utilisées pour le diagnostic. Sur les écrans, elle est indiquée en termes d'index thermique (IT) et mécanique (IM).



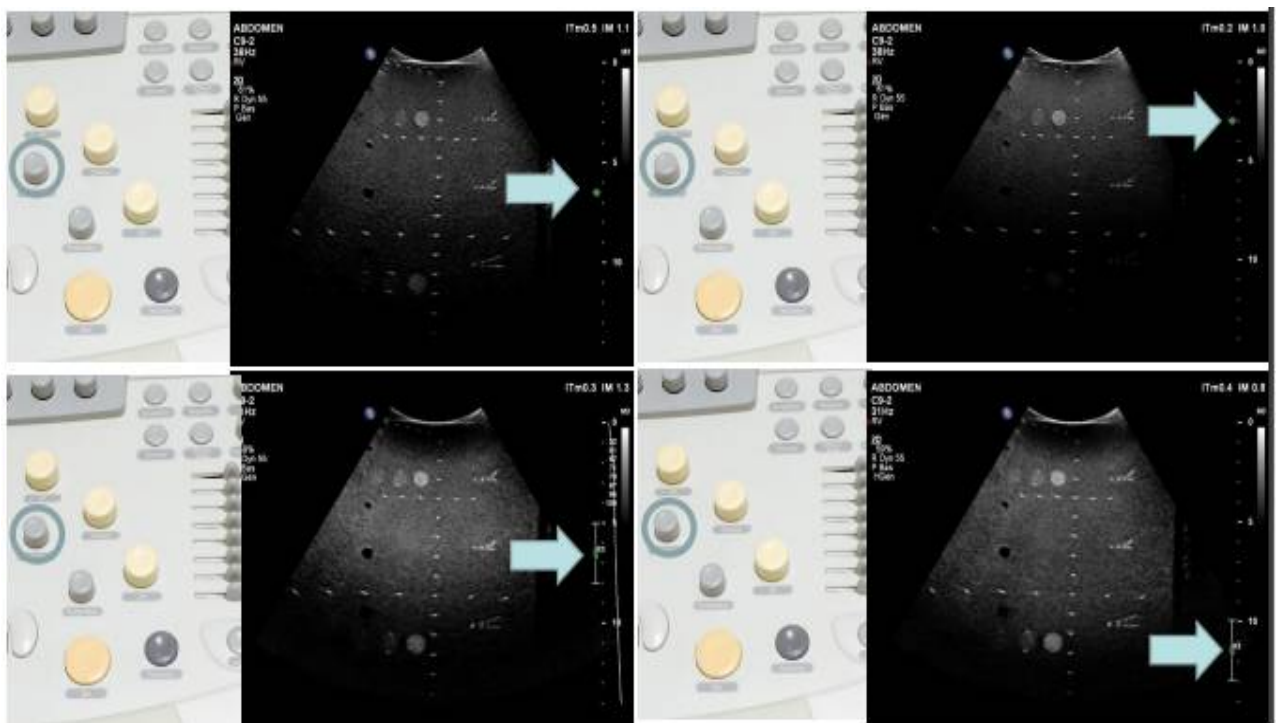
**Figure 22** : Effets de la modification de la puissance acoustique. En baissant la puissance, on fait disparaître l'image, en l'augmentant, on augmente l'intensité de l'image. La pénétration du signal est améliorée. En corollaire, le bruit et les artéfacts sont majorés.

### 4.5.3 Mesure :

Les mesures s'effectuent sur l'image gelée. Même si les mesures sont affichées en dixième de millimètres sur les machines, la précision reste de l'ordre de quelques millimètres sur les sondes convexes.

### 4.5.4 Focalisation du faisceau :

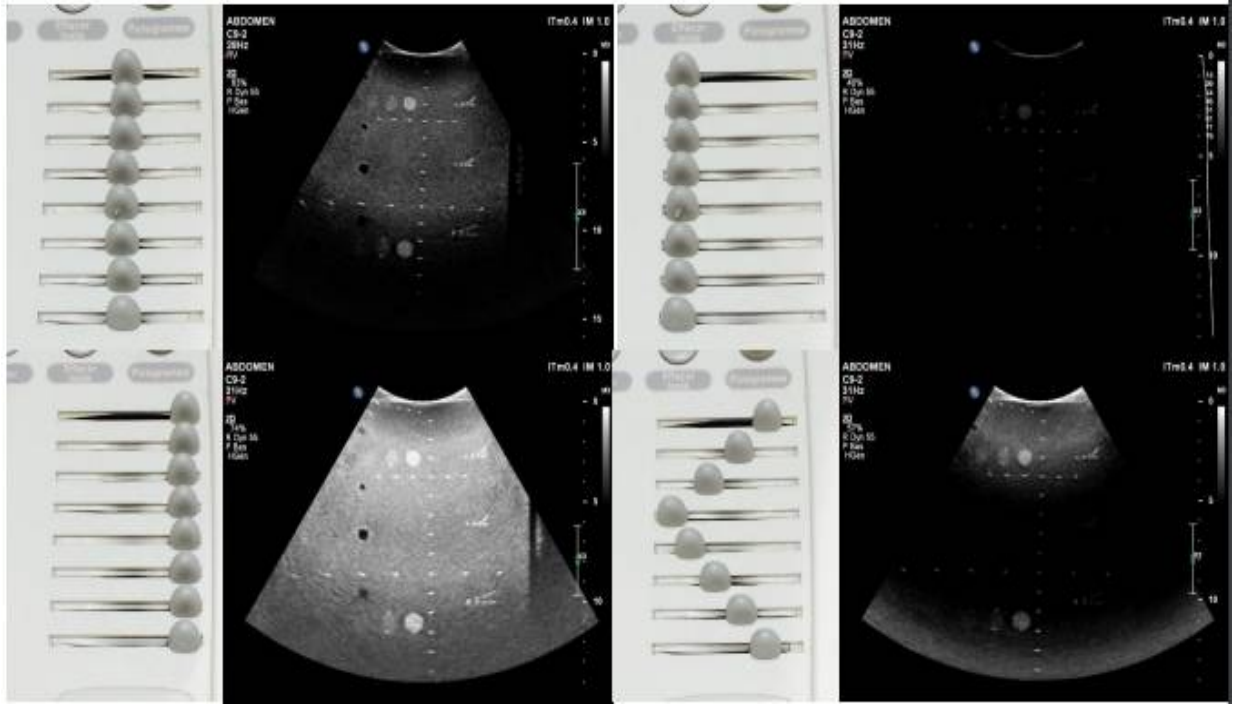
La focalisation électronique permet de déterminer à quelle profondeur on obtient la meilleure résolution. Les focalisations multiples permettent d'étendre la zone de focalisation à un champ, mais au dépend de la vitesse de rafraîchissement de l'image.



**Figure 23** : Effet du déplacement de la focale sur la résolution spatiale de l'image. En regard de la ligne de focalisation (en haut) ou du champ (en bas), les images des points sont mieux définies.

#### 4.5.5 Amplification sélective du signal (TGC) :

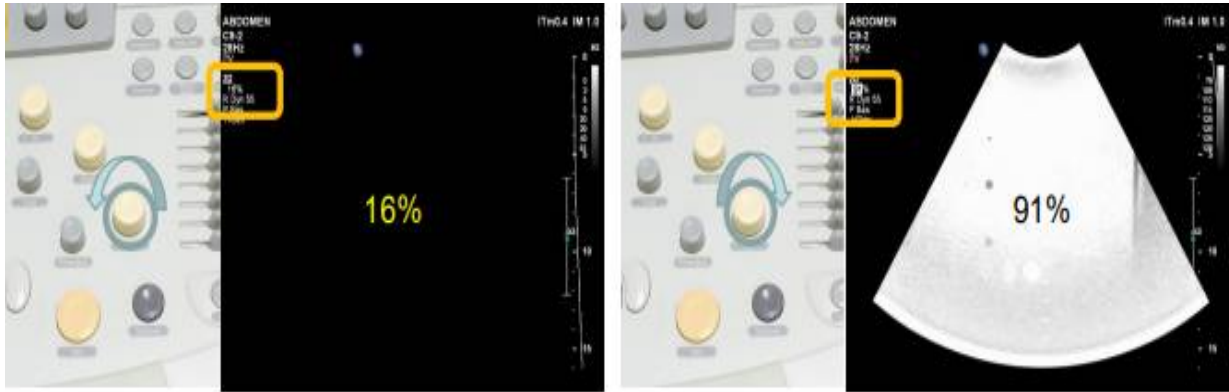
La TGC permet de compenser sur la profondeur des phénomènes localisés d'atténuation ou de renforcement du signal acoustique.



**Figure 24** : La TGC amplifie sélectivement le signal à une profondeur choisie par l'opérateur.

#### 4.5.6 Amplification du signal reçu (Gain) :

Le gain module l'intensité du signal acoustique après sa réception par l'appareil. Il modifie la brillance de l'image sur l'écran [90].



**Figure 25** : Le gain modifie l'intensité visuelle de l'image, sans agir sur les caractéristiques physiques du faisceau acoustique.

Gel de l'image Le diagnostic échographique s'effectue durant l'exploration dynamique. La documentation de l'examen est réalisée sur des images fixes, obtenues en « gelant » la succession dynamique des balayages du faisceau échographique. Les images des organes doivent être documentées sur deux plans orthogonaux [90].

***MATERIEL  
ET METHODES***

## **5 MATERIEL ET METHODES**

### **5.1 Présentation de l'étude :**

Notre étude s'est déroulée au service des urgences médico-chirurgicales de l'hôpital militaire d'instruction Mohamed V de rabat.

Il s'agit d'une étude quantitative, descriptive, analytique, prospective de type enquête de pratique étalé sur une durée de trois mois de juin 2020 au septembre 2020.

Durant cette période nous avons colligés 62 patients admis dans notre service et chez qui on a posé l'indication d'une échographie en urgence.

### **5.2 Critères d'inclusion :**

- Tout patient consultant pour un motif urgent
- Âge supérieur à 15 ans.
- Patients consultant pour un motif urgent.
- Tout patient qui s'est présenté aux urgences pour un motif nécessitant un examen complémentaire par l'échographie que ça soit dans le cadre d'une pathologie médicale, chirurgicale ou traumatologique.

### **5.3 Critères d'exclusion :**

- Âge inférieur à 15 ans ;
- les patients ne présentant pas une indication de réalisation d'une échographie en urgence.

## **5.4 Recueil, traitement et analyse des données :**

▪ Au cours de la période étudiée, tous les patients répondant aux critères d'inclusion ont été recensés, pour chaque patient un recueil des données a été effectué anonymement à partir du dossier des patients pour ces derniers une fiche d'enquête établie et remplie en collaboration avec le médecin urgentiste recensait les données suivantes : le motif d'admission – le diagnostic initial – les images visualisés- le diagnostic final – la modification du traitement – l'apport de l'échographie en thérapeutique (la modification de l'orientation, la pratique d'une geste technique, l'utilité ressentie )

▪ Le résultat de l'échographie réalisée par le spécialiste à postériori au service de radiologie a permis de qualifier l'échographie pratiquée par l'urgentiste de (superposable ) (non superposable) en fonction de la similitude ou non des résultats retrouvés.

## **5.5 Le but de l'analyse des données :**

- Déterminer l'intérêt de l'échographie dans l'examen clinique d'urgence.
- Déterminer la pertinence de l'examen échographique réalisé par l'urgentiste.
- L'impact de l'échographie dans la prise en charge des pathologies aigues des urgences.

## **5.6 Le déroulement du recueil des données :**

- Le recueil des données sur le questionnaire a été fait aux urgences au cours de la consultation au lit du malade.
- Les informations recueillies de la fiche d'exploitation ainsi que les données de l'échographie sont saisies avec obtention d'un fichier qui a été extrait puis traité sous (Microsoft Excel).

# Fiche d'exploitation

IDENTITE :

AGE : \_\_\_\_\_ SEXE :

Antécédents médicaux :

Hypertension artérielle	oui	non
Diabète	oui	non
Insuffisance rénale	oui	non
Insuffisance hépatique		oui
non		
Ulcère gastrique	oui	non

Antécédents chirurgicaux :

Motif de consultation :

1- Douleur au niveau :

Hypochondre droit	épigastrique gauche	hypochondre
Flanc droit	péri ombilicale	flanc gauche
Fosse iliaque droite	hypogastre gauche	fosse iliaque

2- Douleur généralise

3- Détresse respiratoire

4- Instabilité hémodynamique

5- Poly traumatisme

### Examen clinique :

TA / FC

Défense abdominale	oui	non
Sensibilité abdominale	oui	non
Masse abdominale	oui	non

### Les données biologiques :

○ Hémogramme :

▪ GB : GR : Hb :  
Ht :

○ Bilan biochimique :

▪ CRP :  
▪ Ionogramme :  
▪ Troponine :  
▪ Urée/créat :  
▪ ASAT : / ALAT : / GGT : BD :  
BI : BT :  
▪ Lipasémie :

### Diagnostic retenu par l'urgentiste

Epanchement péritonéale - Anévrysme de l'aorte abdominale - Cholécystite lithiasique - Angiocholite - Appendicite - Syndrome occlusif - Hernie - Colique nephretique Pyélonéphrite -Grossesse extra utérin

### Diagnostic retenu par radiologue :

Epanchement péritonéale- Anévrysme de l'aorte abdominale - Cholécystite lithiasique – Angiocholite- Appendicite- Syndrome occlusif- Hernie - Colique nephretique Pyélonéphrite - Grossesse extra utérin

Temps de réalisation de l'échographie : c'est le temps que nécessite la réalisation du geste échographique aux urgences.

Concordance entre le diagnostic de l'urgentiste et celui du radiologue. Oui ou non

### Traitement :

Médical	oui	non
Chirurgical	oui	non

La concordance entre les examens réalisés par les urgentistes et les examens de référence a été évaluée par un test de concordance entre deux estimateurs : le coefficient Kappa de Cohen. Le classement de l'accord a été jugé en fonction de la valeur de Kappa selon la classification proposée par Landis et Koch [11] : Excellent  $\geq 0,81$  ; Bon 0,80 - 0,61 ; Modéré 0,60 - 0,41 ; Médiocre 0,40 - 0,21 ; Mauvais 0,20 - 0,0 ; très mauvais  $< 0,0$  [91].

La technique d'échographie utilisée était une FAST (Focused Assessment with Sonography for trauma) pour les traumatismes de l'abdomen.

Une échographie pleuro-pulmonaire en cas de dyspnée ou de traumatisme du thorax, puis une eFAST (Extended Focused Assessment with Sonography) en cas de blessé grave.

Une échocardiographie en cas d'état de choc ou de dyspnée d'origine cardiaque, une échographie abdominale en cas de signe d'appel abdominal, un écho-doppler veineux des membres inférieurs en cas de suspicion de thrombose veineuse profonde.

Les examens avaient été réalisés à l'aide de deux appareils d'échographie CHISON et General électrique

# ***RESULTATS***

## 6 RESULTATS

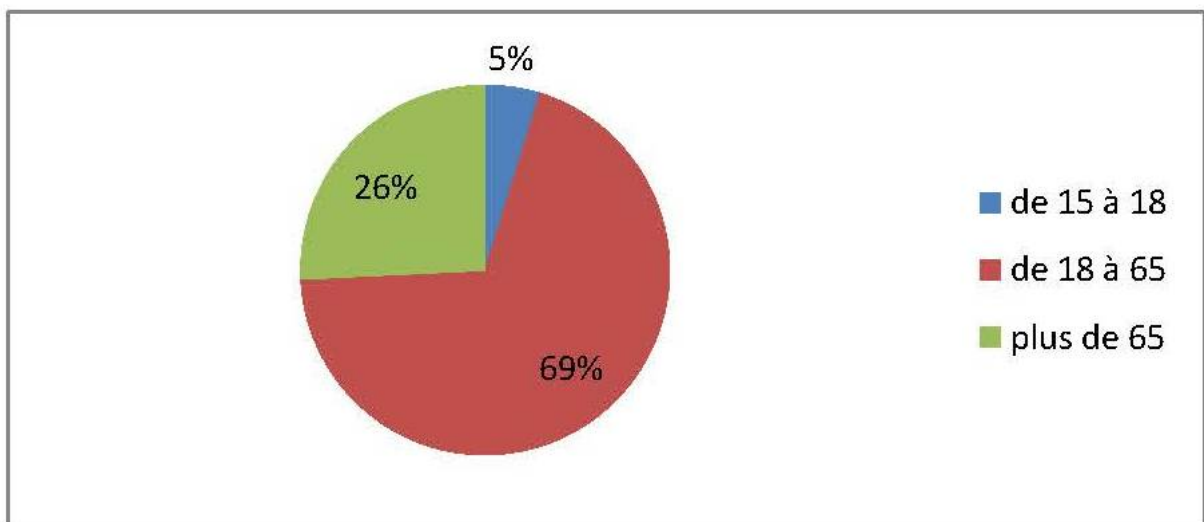
### 6.1 Age :

Entre 15 et 18 ans = 3 cas

Entre 18 et 65 ans = 43 cas

Plus de 65 ans = 16 cas

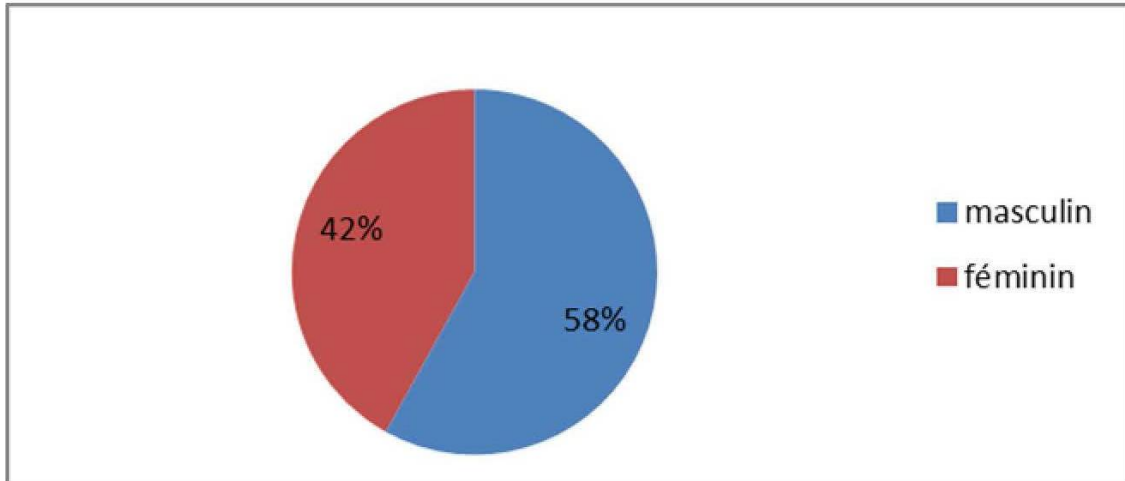
Les patients âgés entre 15 et 18 ans présentent un pourcentage de 5% puis la tranche d'âge entre 18 et 65 ans présente un pourcentage de 69% et en troisième rang les patients plus de 65 ans présentent un pourcentage 26%.



**Figure 26 : tranches d'âges.**

## 6.2 Sexe :

Le sexe masculin dans notre série représente 36 cas avec un pourcentage de 58% et le sexe féminin est de 26 cas ce qui représente un pourcentage de 42%



**Figure 27** : sexe des consultants aux urgences ayant bénéficiés d'une échographie aux urgences .

## 6.3 Motif d'admission :

Les patients qui ont présentés des douleurs abdominales comme motif d'admission aux urgences est de 31cas avec un pourcentage de 48%.

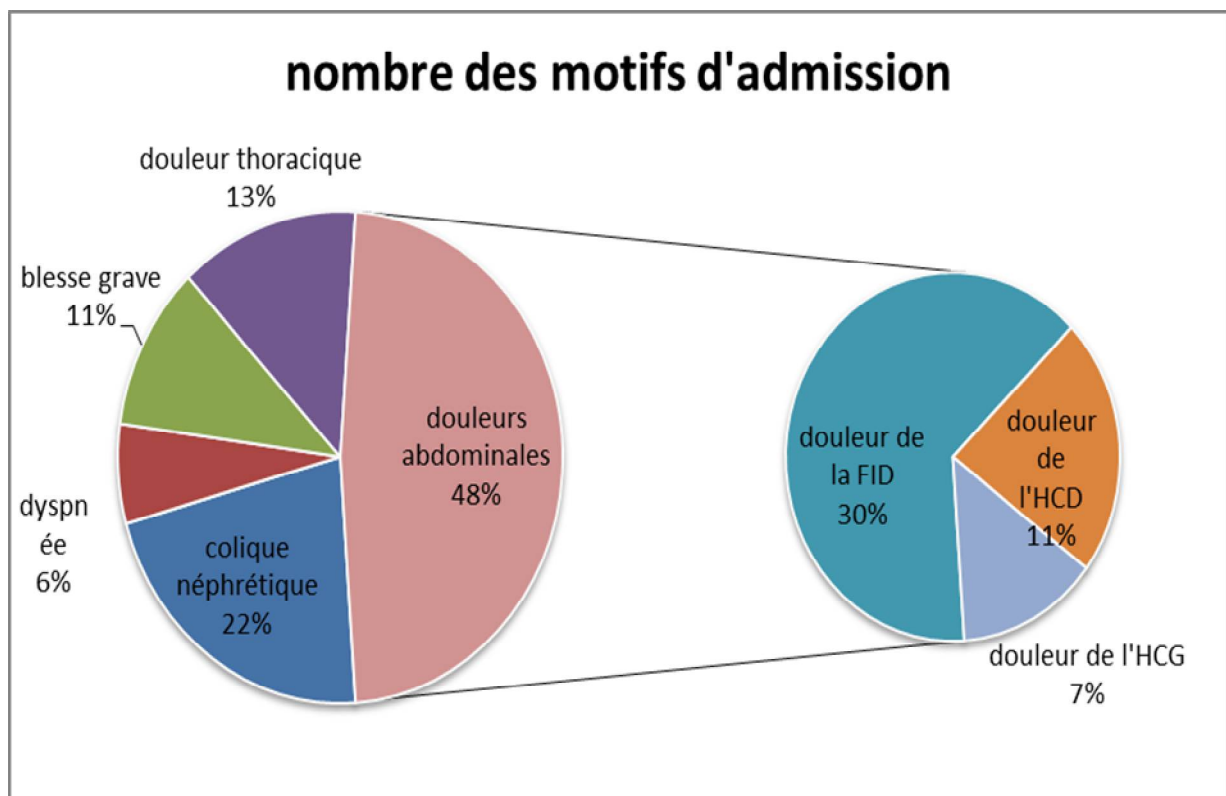
Les patients qui ont présentés des coliques néphrétiques comme motif d'admission aux urgences est de 15cas avec un pourcentage de 22%.

Les patients qui ont présentés des douleurs thoraciques comme motif d'admission aux urgences est de 81cas avec un pourcentage de 13%.

Les patients qui ont présentés des blessés graves aux urgences est de 5cas avec un pourcentage de 11%.

Et voici ci-dessous les 62 cas de notre étude répartis selon les motifs de consultation aux urgences :

- ❖ Colique néphrétique : 15
- ❖ Douleur abdominale : 31
  - FID : 16 cas
  - HCD : 12 cas
  - HCG : 3 cas
- ❖ Dyspnée : 3 cas
- ❖ Blesse grave : 5 cas
- ❖ Douleur thoracique : 8 cas



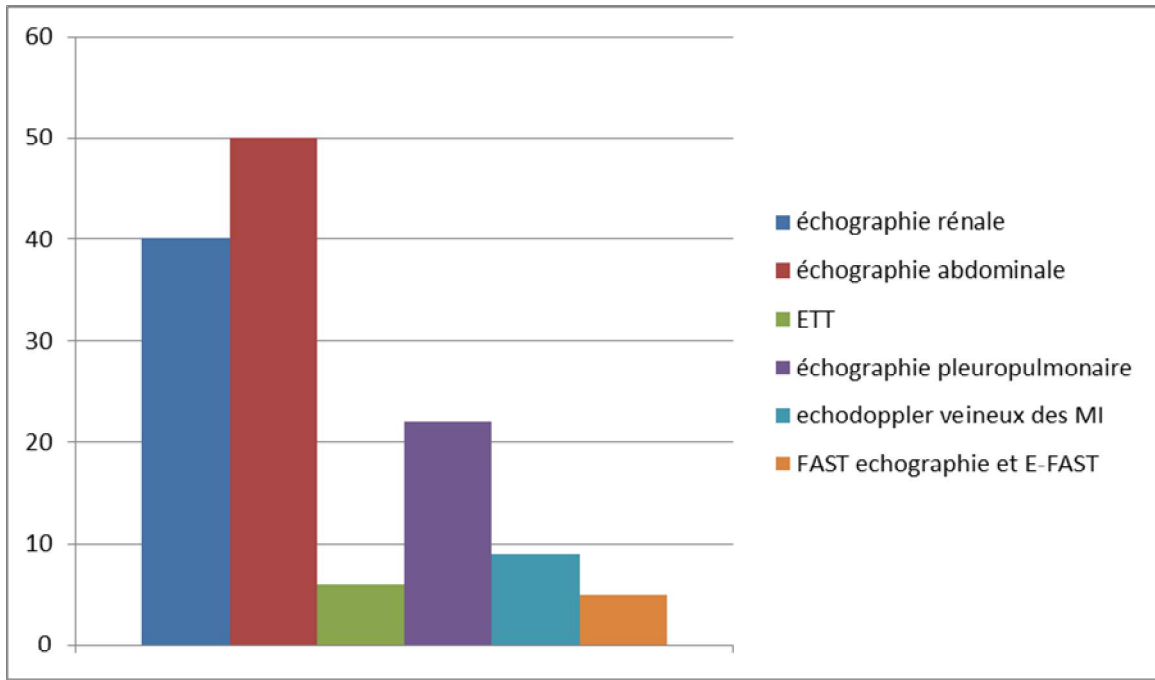
**Figure 28** : motif de consultation aux urgences.

## 6.4 Type de l'examen échographique:

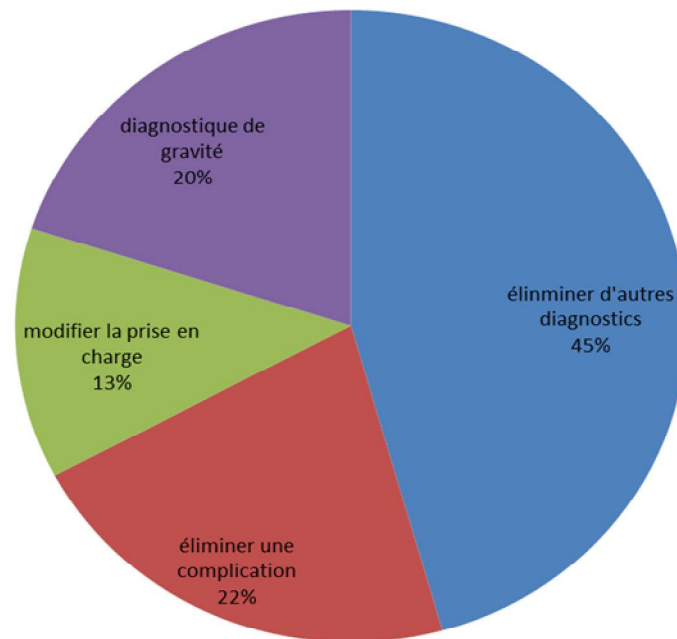
Durant notre étude on a réalisé une différente exploration échographique dont l'échographie abdominale qui représente l'examen le plus fréquemment réalisé et en seconde position l'échographie rénale suivie d'une échographie pleuro pulmonaire, échocardiographie transthoracique, FAST échographie et eFAST et en dernier l'échographie doppler veineux.

Et voici le nombre et le type des examens échographiques que nous avons réalisé durant notre étude :

- L'échographie abdominale: 50examens échographiques.
- L'échographie pleuropulmonaire : 22 examens échographiques.
- L'échographie rénale: 40examens échographiques.
- L'échographie-doppler veineux des MI : 9examens échographiques.
- L'échographie transthoracique (ETT): 19examens échographiques.
- FAST échographie et eFAST : 10 examens échographiques.



**Figure 29** : type d'examen échographique réalisé aux urgences.



**Figure 30** : la performance diagnostic de l'échographie aux urgences.

## 6.5 Timing de confirmation de diagnostic :

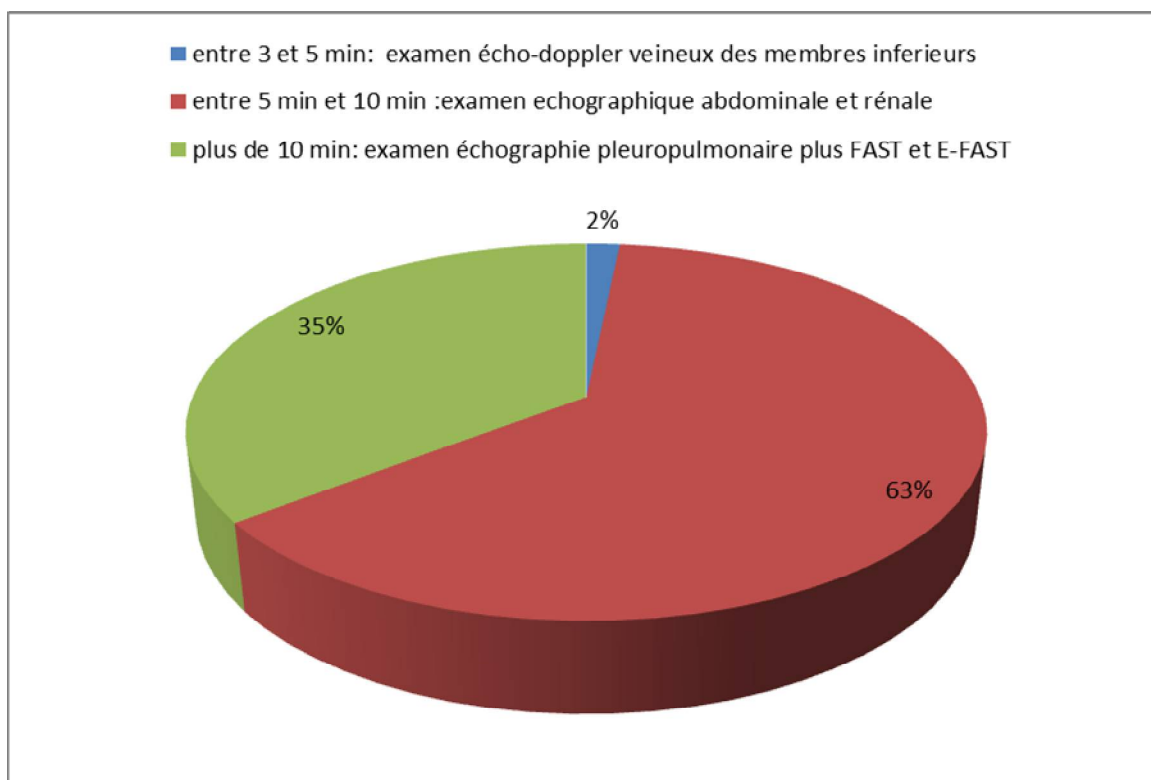
Dans notre étude nous avons pu réaliser l'échographie en moyenne dans un délai qui varie entre 5 et 10min.

Nous détaillons les différentes durées qui ont nécessité la réalisation des examens échographiques pour les patients de notre série :

Entre 0 et 5 min : on a pu réaliser 1 écho-doppler veineux des membres inférieurs.

Entre 5 ET 10min : on a pu réaliser 39 échographies abdominales et rénales.

Entre 10 et 15min : on a pu réaliser 22échocardiographiestransthoracique.

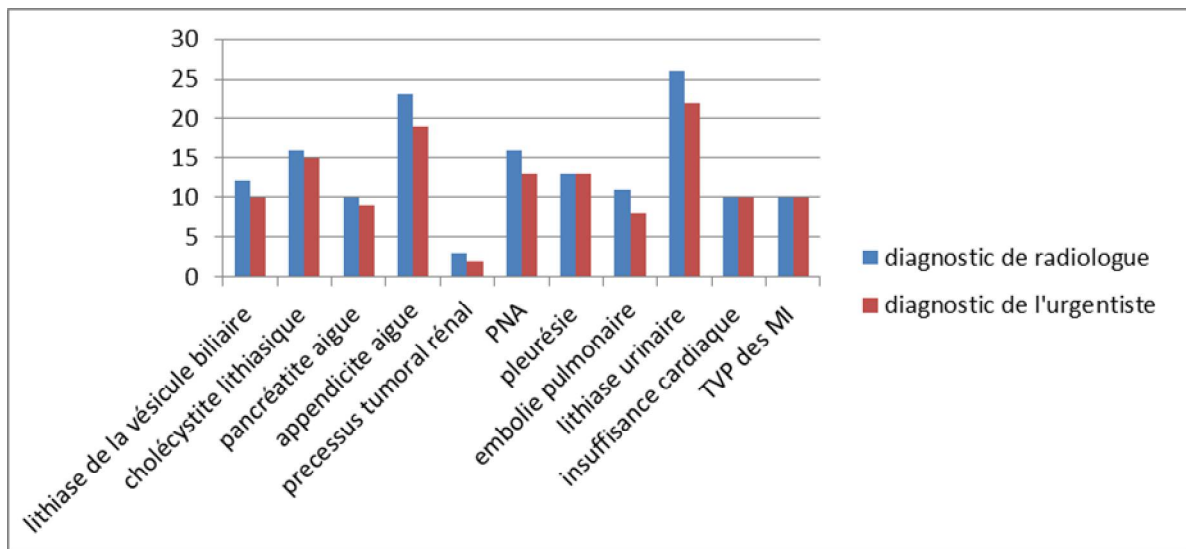


**Figure 31** : timing de réalisation de l'échographie aux urgences.

## 6.6 Diagnostic de l'urgentiste et du radiologue :

Dans ce paragraphe, on va comparer les résultats diagnostiques des échographies réalisées aux urgences de façon comparative entre l'urgentiste et le radiologue.

On constate que le diagnostic du radiologue et celui de l'urgentiste sont un peu près compatibles, ce qui est en faveur de l'intérêt de la réalisation de l'échographie par le médecin urgentiste.



**Figure 32 :** la compatibilité diagnostique échographique entre l'urgentiste et le radiologue.

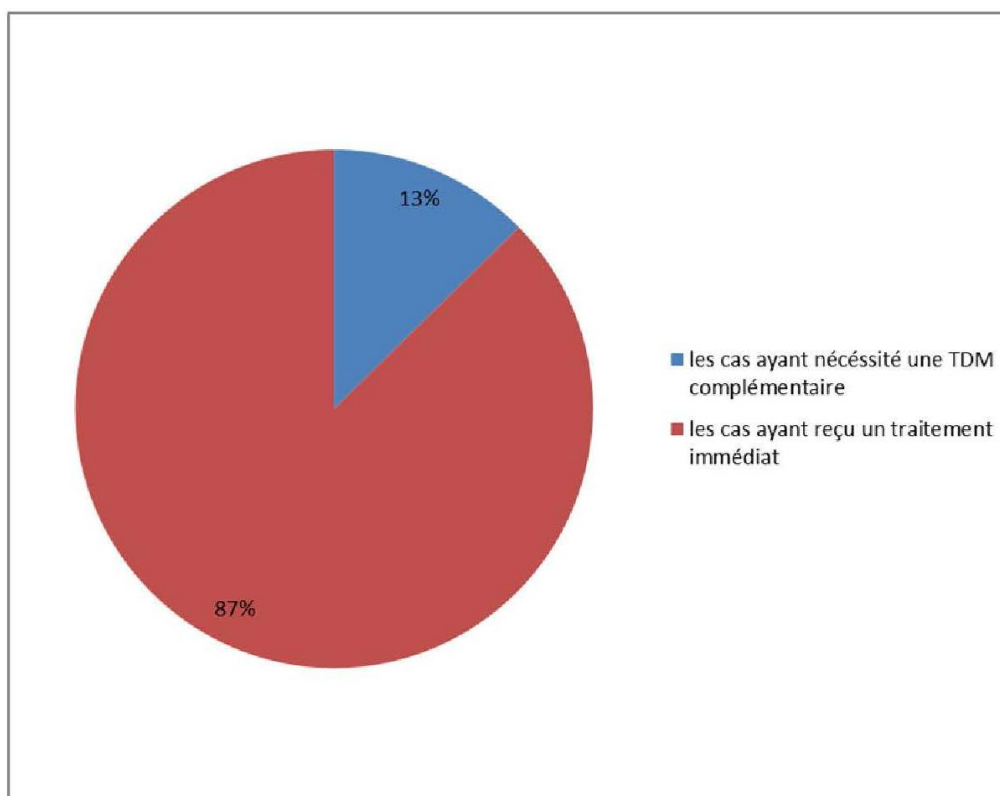
## 6.7 La rapidité du traitement :

La pratique de l'échographie aux urgences par le médecin urgentiste nous a permis d'avoir un diagnostic dans des délais plus brefs et par conséquent une prise en charge thérapeutique rapide sauf dans les situations où il s'agit d'une suspicion d'embolie pulmonaire ou dans le cas d'une appendicite aiguë on était amené de compléter par un scanner abdominale avec injection de produit de contraste ou un angioscanner thoracique pour confirmer une embolie pulmonaire ou le diagnostic d'une appendicite et dans le cas où il s'agit d'une dilatation pyélocalicielle on était obligé de compléter par un scanner de l'arbre urinaire pour identifier la nature de l'obstacle et évaluer le diamètre de l'obstacle lithiasique ce qui a retardé le traitement de cette situation.

- Dilatation pyélocalicielle fébrile : 4
- Appendicite aiguë : 4
- Embolie pulmonaire : 3
- Processus tumoral rénal: 1

Par contre dans les cas où le diagnostic était clair, facile, et évident on a débuté le traitement immédiatement:

- Cholécystite lithiasique : 15
- Pancréatite : 9
- Appendicite : 23
- Pleurésie : 13
- Lithiase urinaire : 22
- Insuffisance cardiaque : 10
- Thrombose veineuse profonde des MI : 10
- PNA : 13



**Figure 33 : La rapidité du traitement.**

Dans la plupart des cas (75%) la réalisation de l'échographie aux urgences contribue à la rapidité d'instauration d'un traitement médicale ou chirurgicale.

Ce qui permet de réduire la durée du passage des patients dans notre service.

Nous illustrons une échocardiographie faite dans notre service des Urgences de l'HMIMV chez un patient en état de choc obstructif sur une tamponnade cardiaque.

Le patient présentait une turgescence des veines jugulaires .figure 34 / figure 35.



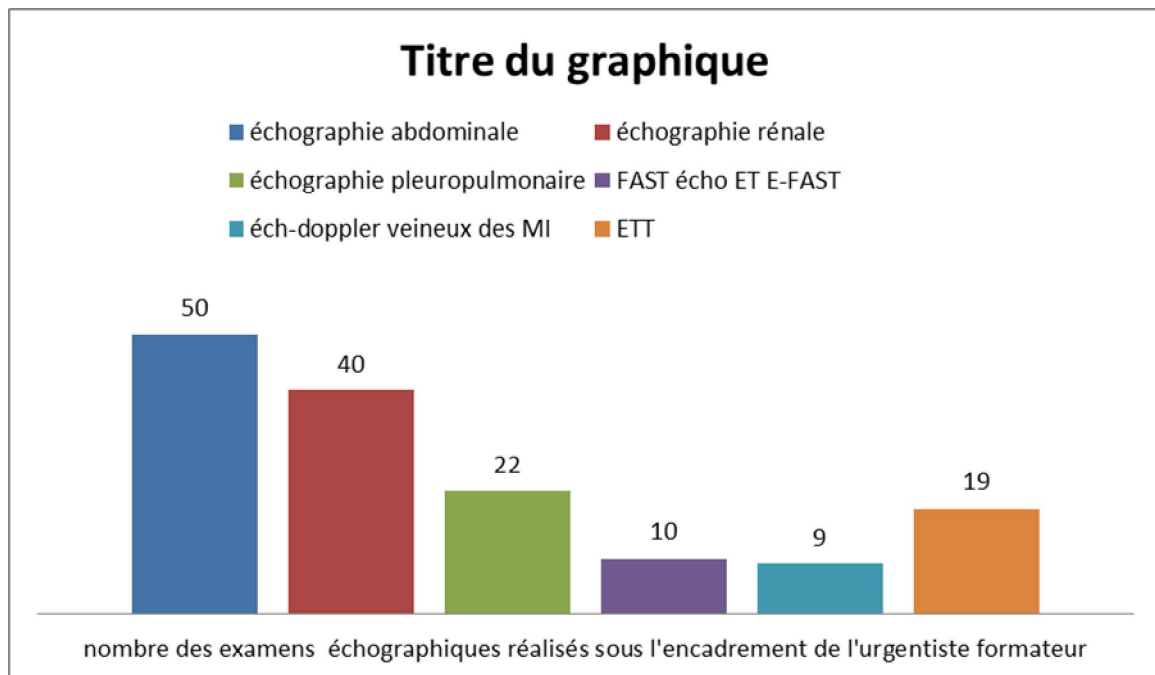
**Figure 34 :** Coupe parasternale gauche petit axe montrant un épanchement pericardique de grande abondance avant le drainage avec une turgescence de la veine jugulaire associée a une instabilité hemodynamique.



**Figure 35 :** Coupe quatre cavités après drainage de l'épanchement péricardique.

## 6.8 La courbe d'apprentissage :

Le nombre des échographies qu'on a réalisé durant la période d'étude sous l'encadrement de l'urgentiste :



**Figure 36:** nombre des examens échographiques réalisés sous l'encadrement de l'urgentiste formateur.

# ***DISCUSSION***

## 7 DISCUSSION :

### 7.1 Le sexe :

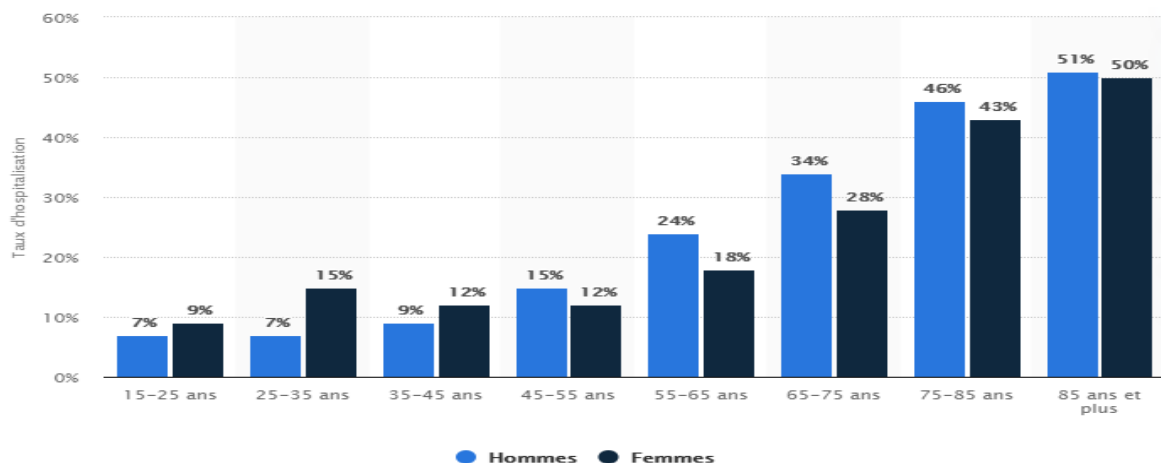
Le nombre de patients de sexe masculin admis aux urgences, pour lequel on a posé l'indication de la réalisation d'une échographie était de 36 cas soit (58%), alors que celui des consultants de sexe féminin était de 26 cas soit (42%)

Ce qui est compatible avec une étude qui rapporte une légère prédominance masculine des consultants au Maroc (55,1 %).

	Effectif	%
Groupes d'âges		
< 15	7	1,7
15-59	355	86,6
> 60	48	11,7
Sexe		
Masculin	226	55,1
Féminin	184	44,9

**Figure 37** : Caractéristiques générales des 410 consultants indépendants (Nador – Maroc, 2010).

En France on remarque aussi une légère prédominance masculine des consultants à partir de l'âge de 45 ans.



**Figure 38** : Part des personnes hospitalisées après un passage aux urgences en France en 2014, selon l'âge et le sexe.

## 7.2 L'âge :

Dans notre étude la tranche d'âge des nos patients entre 15 et 18ans représente 5%.

Celle entre 18ans et 65ans représente 69% et Les patients de plus de 65ans représentent 26%.

Selon les études, le taux de recours aux urgences est plus élevé aux âges extrêmes de la vie ce qui est un peu compatible avec nos résultats.

Dans l'enquête nationale sur les structures des urgences hospitalières, les 6 000 patients âgés de 75 ans ou plus représentent 12 % des passages le mardi 11 juin 2013 et 17 % des passages de patients âgés de 15 ans ou plus alors que ce groupe d'âge ne constitue que 11 % des 15 ans ou plus en population générale. Parmi eux, 44 % sont âgés de 85 ans ou plus (32 % en population générale).

La complexité des problèmes de santé s'accroît avec l'âge, en raison de la présence simultanée de plusieurs maladies chroniques (polyopathologies) et pour les plus âgés du risque d'une perte d'autonomie [92].

La fragilité physique, psychique ou socio-économique augmente également avec l'âge [92].

L'admission au service des urgences survient la plupart du temps à la suite d'un état de crise ayant pour origine des causes médicales mais également sociales (isolement social, manque de ressources, perte de mobilité...) [92].

### **7.3 Le motif d'admission :**

Dans notre étude la douleur abdominale constitue le motif le plus important de consultation aux urgences avec un pourcentage de 48% ce qui est compatible avec des travaux déjà réalisés sur ce sujet qui retrouvent que les motifs de consultation les plus fréquents aux urgences sont dominés par les douleurs abdominales qui est un défi pour le médecin urgentiste qui doit d'une part ne pas laisser passer une urgence vitale et d'autre part ne pas avancer des examens complémentaires inutiles pour des étiologies bénignes et résolutive.

La colique néphrétique représente un pourcentage de 22% des motifs de consultation aux urgences dans notre série ce qui est un peu différent avec une étude faite au sein d'un service des urgences en France où elle représente un pourcentage estimé entre 1 et 2% [93], ainsi qu' en Asie on trouve un pourcentage de (1—5 %) [94].

Par contre aux Etats-Unis la colique néphrétique représente un pourcentage de 13% tandis qu'en Arabie Saoudite représente un pourcentage de 20,1% [94].

Ce qui est approximativement similaire avec notre série d'étude.

La douleur thoracique représente un motif de consultation fréquent au service des urgences avec un pourcentage de 13% ce qui est concorde avec une étude déjà faite dans ce sujet avec un pourcentage de 10 à 15%. Il est fondamental de reconnaître parmi ces douleurs thoraciques, celles qui sont en rapport avec une pathologie cardiovasculaire d'où l'importance que le médecin urgentiste soit capable d'identifier l'insuffisance coronaire ou de l'éliminer [95].

La dyspnée constitue un pourcentage de 6% des consultations aux urgences due essentiellement à l'insuffisance cardiaque et l'embolie pulmonaire. D'où l'importance de la réalisation de l'échographie aux urgences pour le but d'instaurer un traitement immédiat dans les bons délais.

Le polytraumatisé représente un pourcentage de 11% des motifs de consultations aux urgences dans notre série ce qui est superposable avec une étude américaines où elle représente un pourcentage estimé entre 0,5 et 1% par an [137].

#### **7.4 Type de l'examen échographique :**

Dans notre étude descriptive On a réalisé des différents examens échographiques en fonction du motif de consultation et du tableau clinique, nous énumérons les différents types d'examens échographiques effectués pour nos patients :

- L'échographie abdominale: 34 examens échographiques
- L'échographie pleuro pulmonaire : 12 examens échographiques
- L'échographie rénale: 29 examens échographiques

- L'échographie-doppler veineux des MI : 2 examens échographiques
- L'Echocardiographie transthoracique : 6 examens échographiques
- FAST échographie et E-FAST : 5 examens échographiques

Notre expérience avec l'échographie nous a permis d'éliminer certains diagnostics de pathologie d'urgence que ça soit médicale ou chirurgicale dans 45 % des cas, d'apporter le diagnostic de pathologie grave dans 20% (c'est le cas d'embolie pulmonaire grave ayant nécessité de compléter par un angioscanner thoracique après stabilisation de l'état hémodynamique du patient).

L'échographie nous a permis également de rectifier le diagnostic échographique déjà établi dans un cabinet médical. Exemple d'un patient qui se présente pour une vésicule biliaire lithiasique simple alors qu'on retrouve une cholécystite lithiasique avec une paroi épaissie à plus de 6mm.

Et enfin, elle a permis d'éliminer une complication dans 22% des cas (exemple de pneumothorax chez un patient sous ventilation mécanique désadapté au respirateur ou bien lors de la mise en place d'une voie veineuse centrale).

L'étude de Chaiba sur l'évaluation de l'intérêt de la mise en place d'un appareil d'échographie pour les urgentistes dans un service d'urgence montrait que dans les 22 échographies étaient abdominales, 27 veineuses des membres inférieurs et autres (un artérielle des membres inférieurs, deux des troncs supra-aortiques) pour confirmer ou infirmer un diagnostic suspecté cliniquement : 32, éliminer une complication : 5, rechercher un diagnostic : 13 et à titre de bilan (deux). Dans 38 cas l'échographie a confirmé la prise en charge clinique, dans

dix cas la prise en charge a été modifiée par le résultat (dont un anévrisme de l'aorte abdominale fissuré, une thrombose veineuse bilatérale) et dans quatre cas d'autres explorations ont été nécessaires. L'échographie a été jugée primordiale dans trois cas en posant un diagnostic grave non suspecté cliniquement, très utile dans neuf cas en permettant une prise en charge thérapeutique immédiate adaptée de pathologies pouvant se compliquer rapidement, utile dans 36 cas en permettant d'éliminer une complication, de conforter la prise en charge clinique ou d'orienter vers une étiologie ; dans quatre cas l'échographie n'a été d'aucun apport. Douze examens étaient faits après l'échographie (trois échographies, huit scanners, un IRM), neuf étaient concordants, deux apportaient des informations complémentaires et un posait un diagnostic non évoqué [96].

L'intérêt de l'échographie clinique pleuro-pulmonaire réside dans le fait qu'elle améliore la précision et le délai du diagnostic initial aux urgences permettrait d'une part de diminuer le taux de traitements inappropriés, et d'autre part de réduire la mortalité hospitalière du patient dyspnéique.

Dans ce contexte, l'échographie pulmonaire a montré son intérêt en améliorant la précision diagnostique, comparativement à l'auscultation ou la radiographie thoracique [97], avec une précision proche de celle du TDM thoracique [98].

Pour les FAST échographiques, Tsui et al [100]. Avaient quant à eux comptabilisé 242 FAST échographies parmi lesquelles 6 n'étaient pas comparables. Kanafi et al [99] ont comptabilisé 311 FAST échographies dont 62 étaient comparables. L'échographie pleuropulmonaire isolée avait été utilisée plus que la technique de l'eFAST échographie.

Dans notre étude, ce résultat diffère de celui de Scharonow et al [101] dans lequel l'échographie pleuropulmonaire isolée avait été moins utilisée que l'EFAST échographie : 6,1% contre 11,1%. La sensibilité de l'échographie réalisée par les urgentistes varie selon la technique utilisée par les urgentistes. La sensibilité de l'échographie pleuropulmonaire dans la détection du pneumothorax selon Haghghi et al [106] était de 96,15% et de 82,97% dans la détection de l'hémithorax. En ce qui concerne la FAST échographie, Dammers et al [102] ont trouvé une sensibilité correspondant à 67%, à 56% pour Smith et al [103] et à 76% pour Waheed et al [136]. Des études ont montré qu'après un traumatisme, l'échographie cardiaque peut permettre d'identifier les patients à risque de faire un arrêt cardiaque et donc de conserver les ressources aériennes ou terrestres d'évacuation et d'éliminer tout risque lié à l'extraction et au transfert de patients n'ayant pas de chance de survie[104]. Plusieurs études ont montré que l'échographie vasculaire est un outil de mesure efficace qui peut être utilisé pour évaluer la fonctionnalité du garrot tourniquet [105].

### **7.5 Le Timing de la réalisation de l'échographie :**

La plupart des temps, la réalisation d'une échographie par l'urgentiste nécessite une durée moyenne entre 5 et 10 minutes.

Et voici ci-dessous, les différentes marges de temps de réalisation d'une échographie d'un patient qui consulte aux urgences durant notre étude : Entre 3 et 5 minutes : 11%. Entre 5 et 10 minutes : 21%. Plus de 10 minutes : 68%.

Ce qui objective l'intérêt de l'échographie dans la rapidité diagnostic afin d'adopter une prise en charge médicale ou chirurgicale adéquate.

En comparaison avec les données de la littérature, deux études sur les demandes d'échographies, une rétrospective sur les demandes d'échographie dans le cadre de la prise en charge des coliques néphrétiques durant un mois, et une prospective, sur une semaine sur le nombre et le délai d'attente d'échographie. La première, réalisée dans le cadre de la demande d'échographie pour affirmation de diagnostic de colique néphrétique, montre une attente moyenne de 7 h 30 pour avoir une échographie, avec un écart de 1 heure à 22 heures. Elle met en évidence que pour les 12 patients admis entre 20 heures et 8 heures, une seule échographie n'a été réalisée durant la nuit, les autres ayant été programmées le lendemain. Les échographies demandées entre 8 h 00 et 12 h 00 ont été réalisées en début d'après-midi, seules les échographies demandées entre 14 et 16 heures ont été réalisées dans un délai de deux heures. La deuxième étude, réalisée, de façon prospective sur une semaine, a compté une demande moyenne de trois échographies par jour, avec un délai d'attente moyen de trois heures, avec des écarts de 1 heure à 16 heures, durant cette semaine, une seule échographie a été demandée la nuit. Ces deux études mettent bien évidence la durée d'attente liée à celle des examens paracliniques, notamment celle d'échographie. Il est évident que les médecins urgentistes ne pourront pas réaliser toutes les échographies. Des formations à la pratique de l'échographie existent et sont très intéressantes et performantes [108].

La pratique de l'échographie d'urgence doit se développer pour améliorer la prise en charge des patients, la durée de séjour aux urgences, et donc l'attente, voire diminuer aussi les demandes d'hospitalisation[108].

## 7.6 La concordance diagnostique entre l'urgentiste et le radiologue :

On a constaté que le diagnostic échographique de l'urgentiste et celui du radiologue sont superposables dans la majorité des cas pour les différents types d'examens échographiques réalisés et pour les différentes pathologies d'urgence recherchées avec un pourcentage de concordance qui avoisine les 92%.

Ce résultat rejoint approximativement les données de la littérature. Ainsi Zamani et al [109] en Iran suggèrent que la précision du FAST effectuée par des médecins urgentistes entraînés et expérimentés est comparable à celle des médecins radiologues. Ce résultat est semblable à celui de Shoajae et al [110] en Iran qui à la fin de leur étude, ont conclu qu'avec assez d'entraînements et de pratiques les médecins urgentistes peuvent effectuer et interpréter le FAST avec une précision et une spécificité similaire à celles des médecins radiologues.

Scharonow et al [111] ont trouvé une concordance de 90,8%. Ce taux de concordance était plus élevé pour la technique du FAST échographie dans l'étude de Sonhaye et al.

Behboodi et al [112] ont trouvé un taux de concordance de 68,9% pour la technique FAST. Par contre, en ce qui concerne la technique eFAST, Yongsong et al [113] en Chine ont trouvé une concordance de 75,9%. La concordance jugée de l'ensemble des échographies réalisées par les urgentistes a été bonne (Coefficient de Kappa=0,62) dans notre étude. Elle est excellente pour la technique de FAST échographie (Coefficient de Kappa=0,83), mais moyenne pour les techniques d'échographie pleuropulmonaire (Coefficient de Kappa=0,53) et d'eFAST échographie (Coefficient de Kappa=0,43).

Zhang et al [114] de même que Laursen et al [115] ont trouvé une assez bonne concordance pour l'échographie pleuropulmonaire (respectivement Coefficients de Kappa=0,669 et 0,746). Le taux de concordance a été plus faible pour les échographies pleuropulmonaires et pour la technique eFAST, avec des taux respectifs de 69% et 54% dans L'étude de Sonhaye et al [115].

Zhang et al [114] de même que Laursen et al [115] ont trouvé une assez bonne concordance pour l'échographie pleuropulmonaire (respectivement Coefficients de Kappa=0,669 et 0,746).

La spécificité de l'échographie réalisée par les urgentistes quel que soit la technique était de 100%.Ce résultat est similaire à celui de Cazes et al [116] qui ont également trouvé une excellente performance diagnostique des échographies réalisées par des médecins militaires en formation avec une spécificité de 100%. Cependant ce résultat diffère de celui de Scharonow et al [111] avec des spécificités respectivement de 73,33%, 100% et 97,1% pour l'échographie cardiaque, l'échographie pleuropulmonaire et la technique FAST.

Les échographies pratiquées par les urgentistes sont globalement de bonne qualité, pour Scharonow et al [111] il n'y a pas de différence significative entre les résultats de l'échographie réalisée en préhospitalier et ceux de la radiographie du thorax réalisée en zone hospitalière avec  $p = 0,688$  ; Tsui et al [118] avaient trouvé 7 cas non concordants sur les 242 cas soit 2,89% parmi lesquels 5 faux négatifs et 2 faux positifs. Kumar et al [117] avaient rapporté que sur 50 patients, un cas de faux positif avait été trouvé parmi les 38 cas où l'échographie avait trouvé un épanchement liquidien intra péritonéal.

## **7.7 Apport de l'échographie dans la prise en charge thérapeutique rapide.**

Dans certains cas cliniques, le diagnostic était douteux, on était amené à compléter par d'autres moyens d'imagerie à savoir un angioscanner thoracique dans le cadre d'une embolie pulmonaire ou un scanner abdominal avec injection du produit de contraste lorsqu'il s'agit d'une appendicite non vue sur l'échographie abdominale.

Dans le cas où il s'agit d'une dilatation pyélocalicielle à l'échographie rénale, on a demandé un scanner de l'arbre urinaire pour identifier la nature de l'obstacle et mesurer le diamètre du calcul afin de décider sur la sortie du malade ou poser l'indication de la montée d'une sonde en double ( J ) lorsqu'il s'agit d'un calcul de plus de 7mm de diamètre.

Dans ce genre de situation la prise en charge thérapeutique a été retardée.

Par contre dans les cas où le diagnostic était clair, facile, et évident on a débuté le traitement immédiatement.

Ainsi L'échographie permet la mise en évidence de signes indirects d'alerte pouvant amener à rectifier certains diagnostics en justifiant la réalisation d'explorations de deuxième ligne tel le scanner qui conduira au diagnostic final. Citons l'épanchement intrapéritonéal qui peut être le signe indirect d'une grossesse extra-utérine, d'une pathologie carcinologique ou d'une péritonite. Citons également l'épaississement de la paroi digestive (grêlique ou colique), témoin d'une affection inflammatoire infectieuse ou ischémique ou encore les signes occlusifs. Ainsi, la réalisation d'une échographie permet d'augmenter la certitude diagnostique et permet de rationaliser la réalisation d'exams

complémentaires comme le scanner [119], afin de limiter l'exposition aux radiations ionisantes et l'injection de produit de contraste [120]. Dans cet esprit, Laméris et coll. proposent de réserver le scanner aux seuls patients se présentant aux urgences pour douleur abdominale aiguë et pour lesquels l'échographie de l'urgentiste est négative, non conclusive ou nécessite une précision apportée par le scanner uniquement [121]. Cette stratégie d'épargne scannographique pourrait être de nature à limiter l'irradiation induite tout en limitant les durées de séjour.

Depuis une dizaine d'années, de nombreuses études ont été menées sur le sujet, démontrant la précision et l'intérêt de l'outil dans les pathologies pulmonaires et dans la décompensation cardiaque. En effet, il limite le doute diagnostique du clinicien [122] lors de l'évaluation initiale du patient et a une précision diagnostique supérieure à l'examen clinique seul : 83% vs 63% selon Silva Stein [123].

L'intérêt de l'échographie clinique pleuro-pulmonaire réside dans le fait qu'elle améliore la précision et le délai du diagnostic initial aux urgences permettrait d'une part de diminuer le taux de traitements inappropriés, et d'autre part de réduire la mortalité hospitalière du patient dyspnéique.

Dans ce contexte, l'échographie pulmonaire a montré son intérêt en améliorant la précision diagnostique, comparativement à l'auscultation ou la radiographie thoracique [124], avec une précision proche de celle du TDM thoracique [125].

## **7.8 Apprentissage en échographie des urgences.**

L'échographie est un examen dont l'interprétation est dépendante de l'opérateur ce qui implique une formation initiale de qualité et un entretien des compétences régulier.

Elle nécessite que les opérateurs maîtrisent les indications en échographie d'urgence, qu'ils soient compétents en acquisition mais également en interprétation afin d'intégrer les résultats obtenus de manière appropriée dans la prise en charge d'un patient.

Gracias et Al ont trouvé que la précision des résultats des examens échographiques s'améliorerait avec l'expérience [126].

### **7.8.1 FAST échographie:**

On considère entre 20 et 50 le nombre minimum d'examen pour être compétent en FAST, améliorant nettement l'apprentissage et l'organisation des formations. [127-129,130-133].

### **7.8.2 Echographie clinique en médecine d'urgence (ECMU) :**

Pour l'échographie clinique en médecine d'urgence (ECMU). L'American College of Emergency Physicians (ACEP) recommandent l'apprentissage de la compétence avec au moins 150 à 250 examens en situation tout organe confondu et surtout 25 à 50 examens par cible sur la première année de résidanat.

L'ECMU a été évaluée par Carrié et Al en 2015 qui conclue à 20 échographies par cible concernant le diagnostic d'épanchements péritonéaux, d'hydronéphrose, d'anévrisme de l'aorte abdominale, et d'échographie pleuropulmonaire. 30 échocardiographies sont recommandées et centrées sur la fraction d'éjection du ventricule gauche empirique, la recherche du cœur pulmonaire aigue, d'épanchement péricardique et la mesure du diamètre de la veine cave inférieur.

En se basant sur des recommandations de L'American College of Emergency Physicians (ACCP) en collaboration avec la société de réanimation de langue française (SRLF), des recommandations canadiennes sur

l'échographie d'urgence préconisent, après une formation théorique de dix heures, un nombre minimal d'échographies supervisées de :

- 30 pour l'échocardiographie.
- 20 pour l'échographie pleuropulmonaire.
- 10 pour l'échographie dans la pose d'accès vasculaires.
- 10 pour la détection de liquide péritonéal chez le traumatisé.
- 25 pour l'échographie rénale.
- 25 pour la recherche de l'anévrisme de l'aorte abdominale.
- 25 pour le diagnostic de la thrombose veineuse profonde.

La Société Française de Médecine d'Urgence (SFMU) a proposé en mai 2016 puis 2018 un premier et deuxième niveau de compétence pour l'échographie clinique en médecine d'urgence [134,135] :

- Détecter un épanchement péritonéal de moyenne à grande abondance
- Détecter une dilatation pyélocalicielle
- Détecter une dilatation vésicale et la présence d'un cathéter intra vésical à ballonnet.
- Détecter un anévrisme de l'aorte abdominale

### **7.8.3 Echographie pleuropulmonaire :**

Pour cet examen, la compétence est acquise chez l'étudiant après la réalisation de 7 à 17 examens.

L'échographie pleuropulmonaire est un examen rapide peu irradiant et performant pour la recherche des principales pathologies pleuropulmonaires.

Pour (SFMU) l'objectif est de [134,135]:

- Détecter un épanchement pleural liquidien de moyenne à grande abondance
- Détecter et exclure un pneumothorax localisé ou étendu.
- Détecter une condensation pulmonaire.
- Exclure la présence d'un syndrome interstitiel pulmonaire.

#### **7.8.4 Echographie cardiaque :**

En 2016, la SFMU s'est positionnée en concluant à une absence de consensus concernant le nombre d'examens à réaliser [134].

Pour la (SFMU) objectif est de [134,135]:

- Détecter un épanchement péricardique de grande abondance
- Détecter et mesurer la veine cave inférieure
- Evaluer la fraction d'éjection du ventricule gauche de façon empirique (effondrée, intermédiaire, normale) Détecter une dilatation des cavités droites et notamment du ventricule droit
- Reconnaissance des anomalies de contractilité segmentaires du VG (niveau 2)
- Reconnaissance de signes échographiques d'une tamponnade péricardique (niveau 2)
- Reconnaissance de signes échographiques de cœur pulmonaire aigu (niveau 2)

- Quantifier les pressions de remplissage du VG et identifier un trouble diastolique sévère (niveau 2)
- Identifier une pathologie valvulaire sévère (niveau 2)
- Mesurer le débit cardiaque et quantifier une réponse au remplissage vasculaire par mesure de l'Intégrale Temps-Vitesse (ITV) sous aortique (niveau 2)
- Détecter la non-vacuité veineuse aux 4 points (fémoral et poplité)

## 7.9 Formation disponibles en échographie des urgences :

Les moyens de formation actuels en France sont multiples :

- Diplôme interuniversitaire d'échographie et techniques ultrasonores (DIUETUS)
- Formations spécialisées au sein du Diplôme d'Etudes Spécialisées Complémentaires de Médecine d'Urgence (DESCMU) et depuis 2016 du Diplôme d'Etudes Spécialisées (DES) de médecine d'urgence
- Quelques formations privées reconnues comme la « World Interactive Network Focused On Critical UltraSound » (WINFOCUS).

Au Maroc :

- DIU d'échocardiographie à la faculté de médecine de Rabat.
- Formation WINFOCUS Maroc à la faculté de médecine de Rabat (FAST, eFAST, évaluation de l'hémodynamique cardiaque).
- DIU d'échographie générale à la faculté de médecine de Rabat.

# ***CONCLUSION***

## **8 CONCLUSION :**

L'échographie réalisée par les urgentistes est donc d'une importance non négligeable pour une meilleure prise en charge des patients aux urgences dans le sens qu'elle peut modifier le diagnostic initial et donc orienter la prise en charge.

L'enseignement pratique doit comprendre tout au plus une vingtaine d'examen pour les cibles les plus faciles à acquérir.

Dans tous les cas, les formations d'ECMU mise en place au profil des médecins novices doivent favoriser la partie (pratique) de l'apprentissage, et un court apport théorique étant suffisant.

Toutefois l'examen échographique est opérateur dépendant et une plus grande précision est observée chez les praticiens avec une plus grande expérience.

Une bonne qualification aussi bien dans la performance que dans l'interprétation de l'échographie doit être de mise pour tout le personnel médical travaillant aux urgences.

Maintenir et développer la précision diagnostique élevée observée dans cette étude seraient encore plus bénéfique pour les patients.

# ***RESUMES***

## Résumé

**Titre** : l'intérêt de l'échographie dans l'examen clinique des malades aux urgences.

**Auteur** : Mohammed Amine ouchbab

**Rapporteur** : Pr. Lahcen belyamani

**Mots-clés** : l'échographie ; urgentiste ; apprentissage ; prise en charge aux urgences.

**Objectifs** : montrer l'intérêt de la réalisation de l'échographie par le médecin urgentiste dans la prise des décisions thérapeutiques en urgence.

**Matériel et méthodes** : Il s'agit d'une étude quantitative, descriptive, analytique, prospective de type enquête de pratique réalisée dans le service des urgences médico-chirurgicales de l'HMIMV DE RABAT, étalée sur une durée de trois mois de juin 2020 au septembre 2020. Ont été inclus tous les patients consultant pour un motif urgent avec un âge supérieur à 15ans.

**Résultats** : cette étude inclus 62 patients, dont 58% étaient de sexe masculin et 42% de sexe féminin.. Les motifs d'admissions les plus fréquents étaient les douleurs abdominales (48%), les coliques néphrétiques (22%), les douleurs thoraciques (13%), les blessés graves (11%).

Le type d'échographie le plus fréquemment réalisé aux urgences était l'échographie abdominale suivie de l'échographie rénale ; l'échographie pleuro pulmonaire, l'échocardiographie transthoracique, FAST échographie et eFAST et en dernier l'échographie doppler veineux.

Le délai de la réalisation de l'échographie variait en moyenne entre 5 et 10min.

On a constate que le diagnostic échographique du radiologue et celui de l'urgentiste était un peu près compatible, ce qui est en faveur de l'intérêt de la réalisation de l'échographie par le médecin urgentiste.

La pratique de l'échographie aux urgences par le médecin urgentiste a permis d'avoir un diagnostic dans des délais plus brefs et par conséquent une prise en charge thérapeutique rapide.

Dans la plupart des cas (75%) la réalisation de l'échographie aux urgences contribue à la rapidité d'instauration du traitement; ce qui permet de réduire la durée du passage des patients dans notre service.

**Conclusion** : L'échographie aux urgences représente une extension de l'examen clinique dans des situations particulières et optimise la démarche diagnostique que ce soit dans le cas d'urgences graves ou non.

## Abstract

**Title:** the interest of ultrasound in the clinical examination of patients in the emergency room.

**Author:** Mohammed Amine ouchbab

**Rapporteur:** Prof. Lahcen belyamani

**Key words:** ultrasound; emergency doctor; apprenticeship; emergency care.

**Objectives:** to show the interest of ultrasound by the emergency doctor in making therapeutic decisions in emergency.

**Material and methods:** This is a quantitative, descriptive, analytical, prospective study of the performing survey type carried out in the medical-surgical emergency department of the HMIMV MOHAMED V MILITARY HOSPITAL OF RABAT, spread over a period of three months from June 2020 to September 2020. All patients consulting for an urgent reason with an age over 15 years were included.

**Results:** This study included 62 patients, of which 58% were male and 42% female . The most frequent reasons for admission were abdominal pain (48%), renal colic (22%), chest pain (13%), serious injuries (11%).

The most frequent type of ultrasound performed in the emergency room was abdominal ultrasound followed by renal ultrasound; pleuro-pulmonary ultrasound, transthoracic echocardiography, FAST ultrasound and eFAST and lastly venous Doppler ultrasound.

The time taken to perform the ultrasound varied on average between 5 and 10 minutes.

It was found that the radiologist's ultrasound diagnosis and that of the emergency doctor were almost compatible, which is in favour of the interest of the emergency doctor performing the ultrasound.

The practice of ultrasound in the emergency room by the emergency doctor has allowed a diagnosis to be made in a shorter time and consequently a rapid therapeutic treatment.

In the majority of cases (75%), the ultrasound scan carried out in the emergency room has contributed to the rapidity of treatment, which allows us to reduce the time patients spend in our department.

**Conclusion:** Ultrasound in the emergency room represents an extension of the clinical examination in particular situations and optimises the diagnostic process, whether in serious emergency situations or not.

## ملخص

**العنوان:** أهمية التشخيص بالموجات فوق الصوتية في الفحص السريري لمرضى المستعجلات.

**تأليف:** محمد أمين أشباب

**المقرر:** البروفيسور لحسن بليمانى

**الكلمات الأساسية:** الموجات فوق الصوتية. طبيب المستعجلات؛ فترة التدريب المهنية؛ الرعاية في حالات الطوارئ.

**الأهداف:** إظهار أهمية تشخيص طبيب المستعجلات بالموجات فوق الصوتية في اتخاذ قرارات العلاج في حالات الطوارئ.

**المواد والطرق:** يتعلق الأمر بدراسة كمية، وصفية، تحليلية، مستقبلية لبحث تم إجراؤه في قسم المستعجلات الطبية و الجراحية بالمستشفى العسكري بالرباط، موزعة على فترة ثلاثة أشهر من يونيو 2020 إلى سبتمبر 2020 جميع المرضى الذين يستشيرون لسبب طارئ والذين تزيد أعمارهم عن 15 سنة.

**النتائج:** شملت هذه الدراسة 62 مريضا، 58% منهم رجال و 42% نساء. أسباب الاستشارة الطبية الأكثر شيوعاً هي آلام البطن (48%) والمغص الكلوي (22%) وآلم الصدر (13%) والإصابة الشديدة (11%).

تعتبر الموجات فوق الصوتية للبطن النوع الأكثر شيوعاً التي يتم إجراؤها في غرفة الطوارئ، تليها الموجات فوق الصوتية للكلى. الموجات فوق الصوتية للرئة الجنبية، بصدى الفحص للقلب عبر الصدر، الفحص بالموجات فوق الصوتية السريع FAST و الممتد eFAST وأخيراً الموجات فوق الصوتية دوبلر في الوريد.

يختلف وقت إجراء الموجات فوق الصوتية في المتوسط بين 5 و 10 دقائق.

وُجد أن التشخيص بالموجات فوق الصوتية الذي أجراه أخصائي الأشعة وتشخيص طبيب المستعجلات متوافقان تقريباً، وهو ما يصب في مصلحة هذا الأخير الذي يقوم بإجراء الموجات فوق الصوتية.

تسمح ممارسة الأخصائي في طب المستعجلات للموجات فوق الصوتية في غرفة الطوارئ بالتشخيص في وقت أقصر، وبالتالي تقديم العلاجات في الوقت المناسب.

في معظم الحالات (75%)، ساهمت الموجات فوق الصوتية التي يتم إجراؤها في غرفة الطوارئ في سرعة تقديم العلاجات، مما يتيح لنا تقليل الوقت الذي يقضيه المرضى في قسمنا.

**الخلاصة:** الموجات فوق الصوتية في غرفة الطوارئ تمثل امتداداً للفحص السريري في حالات معينة وتحسن عملية التشخيص، سواء في حالة طوارئ خطيرة أم لا.

# ***REFERENCES***

- [1] Riou B. Un nouveau cas clinique en faveur de l'échographie préhospitalière: le dernier publié dans les Annales françaises de médecine d'urgence ! Ann Fr Médecine Urgence. 2013;3(6):341. (1)
- [2] Position conjointe de l'Association des médecins d'urgence du Québec et de l'Association des spécialistes en médecine d'urgence du Québec. Echographie Ciblée en Urgences : Nouvelles normes et applications avancées. Montréal : Novembre 2012. Site internet : <http://fr.scribd.com/doc/164183726/EchographieCiblee-en-Urgences>
- [3] Hoffmann R, Nerlich M, Muggia-Sullam M, Pohlemann T, Wippermann B, Regel G, Tscherne H. Blunt abdominal trauma in cases of multiple trauma evaluated by ultrasonography: a prospective analysis of 291 patients. J Trauma. 1992;32:452-8
- [4] Liu M, Lee CH, P'eng FK. Prospective comparison of diagnostic peritoneal lavage, computed tomographic scanning, and ultrasonography for the diagnosis of blunt abdominal trauma. J Trauma. 1993;35:267-70
- [5] Rozycki GS, Ochsner MG, Jaffin JH, Champion HR. Prospective evaluation of surgeons' use of ultrasound in the evaluation of trauma patients. J Trauma. 1993;34:516-26
- [6] Rozycki GS, Ochsner MG, Schmidt JA, Frankel HL, Davis TP, Wang D, Champion HR. A prospective study of surgeon-performed ultrasound as the primary adjuvant modality for injured patient assessment. J Trauma. 1995;39:492-8; discussion 498-500

- [7] Boulanger BR, Brenneman FD, McLellan BA, et al. A prospective study of emergent abdominal sonography after blunt trauma. *J Trauma* 1995;39:325-330
- [8] Boulanger BR, McLellan BA, Brenneman FD and al. Emergent abdominal sonography as a screening test in a new diagnostic algorithm for blunt trauma. *J Trauma* 1996;40:867-874
- [9] Scalea TM, Rodriguez A, Chiu WC, et al. Focused assessment with sonography for trauma (FAST): results from an international consensus conference. *J Trauma* 1999;46:466-4
- [10] American College of Surgeons—Committee on Emerging Surgical Technology and Education: Statement on ultrasound examinations by surgeons. *Bull Am Coll Surg* 1998; 83:37-40
- [11] Kirkpatrick AW, Sirois M, Laupland KB, Liu D, Rowan K, Ball CG, Hameed SM, Brown R, Simons R, Dulchavsky SA, Hamilton DR, Nicolaou S. Hand-held thoracic sonography for detecting post-traumatic pneumothoraces: the Extended Focused Assessment with Sonography for Trauma (EFAST). *J Trauma*. 2004;57:288-95
- [12] 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.

- [13] Position conjointe de l'Association des médecins d'urgence du Québec et de l'Association des spécialistes en médecine d'urgence du Québec. Echographie Ciblée en Urgences : Nouvelles normes et applications avancées. Montréal : Novembre 2012. Site internet : <http://fr.scribd.com/doc/164183726/EchographieCiblee-en-Urgences>
- [14] American College of Emergency Physicians: ACEP emergency ultrasound guidelines 2001. *Ann Emerg Med* 2001; 38:470–481
- [15] Canadian Emergency Ultrasound Society. CEUS recommended standards. Available at: <http://www.ceus.ca/002-standards/002-00.standards.htm>. Dernier accès 1er septembre 2015
- [16] Australasian College for Emergency Medicine. Policy document—credentialing for ED ultrasonography: Trauma examination and suspected AAA. Available at: <https://www.acem.org.au/getattachment/797900b1-8d0d-40f7-887a-6cccb3ba7d6c/Policyon-the-Use-of-Bedside-Ultrasound-by-Emergen.aspx>. Dernier accès le 1er septembre 2015
- [17] Società Italiana Medica di Emergenza-Urgenza. Linee Guida SIMEU GIMUPS 2005;7:29–32
- [18] Royal College of Radiologists, Faculty of Clinical Radiology. Ultrasound training recommendations for medical and surgical specialties. Available at: [https://www.bmus.org/static/uploads/resources/BFCR1217\\_ultrasound\\_training.pdf](https://www.bmus.org/static/uploads/resources/BFCR1217_ultrasound_training.pdf). Dernier accès le 1er septembre 2015

- [19] WINFOCUS
- [20] COLLÈGE DES MÉDECINS DU QUÉBEC (2008). Lignes directrices : Les échographies ciblées réalisées à l'urgence par des médecins non radiologistes, Montréal, janvier.
- [21] Volpicelli G, Elbarbary M, Blaivas M, Lichtenstein DA, Mathis G, Kirkpatrick AW, et al. International evidence-based recommendations for point-of-care lung ultrasound. *Intensive Care Med.* 2012;38(4):577-591.
- [22] ASSOCIATION DES MEDECINS D'URGENCE DU QUEBEC (AMUQ) ET ASSOCIATION DES SPECIALISTES EN MEDECINE D'URGENCE DU QUEBEC (ASMUQ) (2012). L'échographie ciblée en médecine d'urgence. Nouvelles normes et applications avancées : Position conjointe, 7 novembre, 16 p. [En ligne : <https://www.amuq.qc.ca/assets/memoires-et-positions/EDU-2012.pdf>]
- [23] © Collège des médecins du Québec, novembre 2016
- [24] Kristensen JK, Buemann B, Kühl E. Ultrasonic scanning in the diagnosis of splenic haematomas. *Acta Chir Scand.* 1971;137(7):653-7.
- [25] Hoffmann R, Nerlich M, Muggia-Sullam M, Pohlemann T, Wippermann B, Regel G, et al. Blunt abdominal trauma in cases of multiple trauma evaluated by ultrasonography: a prospective analysis of 291 patients. *J Trauma.* avr 1992;32(4):452-8.

- [26] McKenney MG, Varela JE, Compton RP, McKenney KL, Cohn SM, Dolich MO. 2,576 Ultrasounds for Blunt Abdominal Trauma. *J Trauma Acute Care Surg.* janv 2001;50(1):108.
- [27] 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 - Inj Infect Crit Care.* 1 janv 1995;39(3):492-500.
- [28] Rozycki GS, Ballard RB, Feliciano DV, Schmidt JA, Pennington SD. Surgeon-performed ultrasound for the assessment of truncal injuries: lessons learned from 1540 patients. *Ann Surg.* oct 1998;228(4):557-67.
- [29] Rozycki GS. Prospective evaluation of surgeons' use of ultrasound in the evaluation of trauma patients. *J Trauma.* mai 1993;
- [30] Scalea TM, Rodriguez A, Chiu WC, Brenneman FD, Fallon WF, Kato K, et al. Focused Assessment with Sonography for Trauma (FAST): Results from an International Consensus Conference. *J Trauma Acute Care Surg.* mars 1999;46(3):466.
- [31] Richards JR, McGahan JP. Focused Assessment with Sonography in Trauma (FAST) in 2017: What Radiologists Can Learn. *Radiology.* 14 mars 2017;283(1):30-48.
- [32] McKenney MG, Varela JE, Compton RP, McKenney KL, Cohn SM, Dolich MO. 2,576 Ultrasounds for Blunt Abdominal Trauma. *J Trauma Acute Care Surg.* janv 2001;50(1):108.

- [33] Yoshii H, Sato M, Yamamoto S, Motegi M, Okusawa S, Kitano M, et al. Usefulness and Limitations of Ultrasonography in the Initial Evaluation of Blunt Abdominal Trauma. *J Trauma Acute Care Surg.* juill 1998;45(1):45
- [34] Stengel D, Bauwens K, Sehouli J, Porzsolt F, Rademacher G, Mutze S, et al. Systematic review and meta-analysis of emergency ultrasonography for blunt abdominal trauma. *BJS.* 2001;88(7):901-12.
- [35] Blaivas M, Theodoro D. Intraperitoneal blood missed on a FAST examination using portable ultrasound. *Am J Emerg Med.* 1 mars 2002;20(2):105-7.
- [36] MacKenzie EJ, Rivara FP, Jurkovich GJ, Nathens AB, Frey KP, Egleston BL, et al. A National Evaluation of the Effect of Trauma-Center Care on Mortality. *N Engl J Med.* 26 janv 2006;354(4):366-78.
- [37] Adnet F, Galinski M, Lapostolle F. Échographie en traumatologie pour l'urgentiste : de l'enseignement à la pratique. *Réanimation.* 1 déc 2004;13(8):465-70.
- [38] McKenney KL, McKenney MG, Cohn SM, Compton R, Nunez DB, Dolich M, et al. Hemoperitoneum Score Helps Determine Need for Therapeutic Laparotomy. *J Trauma Acute Care Surg.* avr 2001;50(4):650.
- [39] Kirkpatrick AW, Sirois M, Laupland KB, Liu D, Rowan K, Ball CG, et al. Hand-held thoracic sonography for detecting post-traumatic pneumothoraces: the Extended Focused Assessment with Sonography for Trauma (EFAST). *J Trauma.* août 2004;57(2):288-95.

- [40] Lichtenstein DA. Échographie pleuro-pulmonaire. *Réanimation*. 1 janv 2003;12(1):19-29.
- [41] Lichtenstein D. Échographie pulmonaire en réanimation et aux urgences. *Réanimation*. 1 déc 2008;17(8):722-30.
- [42] Ma OJ, Mateer JR. Trauma Ultrasound Examination Versus Chest Radiography in the Detection of Hemothorax. *Ann Emerg Med*. 1 mars 1997;29(3):312-6.
- [43] Volpicelli G, Elbarbary M, Blaivas M, Lichtenstein DA, Mathis G, Kirkpatrick AW, et al. International evidence-based recommendations for point-of-care lung ultrasound. *Intensive Care Med*. 1 avr 2012;38(4):577-91.
- [44] Ma OJ, Mateer JR. Trauma Ultrasound Examination Versus Chest Radiography in the Detection of Hemothorax. *Ann Emerg Med*. 1 mars 1997;29(3):312-6.
- [45] Rowan KR, Kirkpatrick AW, Liu D, Forkheim KE, Mayo JR, Nicolaou S. Traumatic Pneumothorax Detection with Thoracic US: Correlation with Chest Radiography and CT—Initial Experience. *Radiology*. 1 oct 2002;225(1):210-4.
- [46] Volpicelli G, Elbarbary M, Blaivas M, Lichtenstein DA, Mathis G, Kirkpatrick AW, et al. International evidence-based recommendations for point-of-care lung ultrasound. *Intensive Care Med*. 1 avr 2012;38(4):577-91.

- [47] Zhang M, Liu Z-H, Yang J-X, Gan J-X, Xu S-W, You X-D, et al. Rapid detection of pneumothorax by ultrasonography in patients with multiple trauma. *Crit Care*. 1 août 2006;10(4):R112.
- [48] Lichtenstein DA, Mezière GA. Relevance of Lung Ultrasound in the Diagnosis of Acute Respiratory Failure\*: The BLUE Protocol. *Chest*. 1 juill 2008;134(1):117-25.
- [49] Lichtenstein DA. BLUE-Protocol and FALLS-Protocol: Two Applications of Lung Ultrasound in the Critically Ill. *Chest*. 1 juin 2015;147(6):1659-70.
- [50] Zanobetti M, Poggioni C, Pini R. Can Chest Ultrasonography Replace Standard Chest Radiography for Evaluation of Acute Dyspnea in the ED? *Chest*. 1 mai 2011;139(5):1140-7.
- [51] Volpicelli G, Elbarbary M, Blaivas M, Lichtenstein DA, Mathis G, Kirkpatrick AW, et al. International evidence-based recommendations for point-of-care lung ultrasound. *Intensive Care Med*. 1 avr 2012;38(4):577-91.
- [52] Lang RM, Bierig M, Devereux RB, Flachskampf FA, Foster E, Pellikka PA, et al. Recommendations for Chamber Quantification: A Report from the American Society of Echocardiography's Guidelines and Standards Committee and the Chamber Quantification Writing Group, Developed in Conjunction with the European Association of Echocardiography, a Branch of the European Society of Cardiology. *J Am Soc Echocardiogr*. 1 déc 2005;18(12):1440-63.

- [53] Neumar R., Otto C, Link M. Adult Advanced Cardiovascular Life Support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Am Heart Assoc. 2010;
- [54] Bustam A, Azhar MN, Veriah RS, Arumugam K, Loch A. Performance of emergency physicians in point-of-care echocardiography following limited training. *Emerg Med J.* 1 mai 2014;31(5):369-73.
- [55] Labovitz AJ, Noble VE, Bierig M, Goldstein SA, Jones R, Kort S, et al. Focused Cardiac Ultrasound in the Emergent Setting: A Consensus Statement of the American Society of Echocardiography and American College of Emergency Physicians. *J Am Soc Echocardiogr.* 1 déc 2010;23(12):1225-30.
- [56] Tsang TSM, Enriquez-Sarano M, Freeman WK, Barnes ME, Sinak LJ, Gersh BJ, et al. Consecutive 1127 Therapeutic Echocardiographically Guided Pericardiocenteses: Clinical Profile, Practice Patterns, and Outcomes Spanning 21 Years. *Mayo Clin Proc.* 1 mai 2002;77(5):429-36.
- [57] Randazzo MR, Snoey ER, Levitt MA, Binder K. Accuracy of Emergency Physician Assessment of Left Ventricular Ejection Fraction and Central Venous Pressure Using Echocardiography. *Acad Emerg Med.* 2003;10(9):973-7.
- [58] Roy P-M, Colombet I, Durieux P, Chatellier G, Sors H, Meyer G. Systematic review and meta-analysis of strategies for the diagnosis of suspected pulmonary embolism. *BMJ.* 28 juill 2005;331(7511):259.

- [59] Bobbia X. Évaluation hémodynamique en médecine d'urgence : apport de l'échocardiographie.
- [60] Brennan JM, Blair JE, Goonewardena S, et al. Reappraisal of the use of inferior vena cava for estimating right atrial pressure. *J Am Soc Echocardiogr* 2007;20:857-61.
- [61] Muller L, Bobbia X, Toumi M, Louart G, Molinari N, Ragonnet B, et al. Respiratory variations of inferior vena cava diameter to predict fluid responsiveness in spontaneously breathing patients with acute circulatory failure: need for a cautious use. *Crit Care*. 8 oct 2012;16(5):R188.
- [62] Monnet X, Rienzo M, Osman D, et al. Passive leg raising predicts fluid responsiveness in the critically ill. *Crit Care Med* 2006;34:1402-7.
- [63] Lamia B, Ochagavia A, Monnet X, Chemla D, Richard C, Teboul JL. Echocardiographic prediction of volume responsiveness in critically ill patients with spontaneously breathing activity. *Intensive Care Med* 2007.
- [64] Boulain T, Achard JM, Teboul JL, Richard C, Perrotin D, Ginies G. Changes in BP induced by passive leg raising predict response to fluid loading in critically ill patients. *Chest* 2002;121:1245-52.
- [65] Maizel J, Airapetian N, Lorne E, Tribouilloy C, Massy Z, Slama M. Diagnosis of central hypovolemia by using passive leg raising. *Intensive Care Med* 2007.

- [66] Lamia B, Ochagavia A, Monnet X, Chemla D, Richard C, Teboul JL. Echocardiographic prediction of volume responsiveness in critically ill patients with spontaneously breathing activity. *Intensive Care Med* 2007.
- [67] O'Dochartaigh D, Douma M. Prehospital ultrasound of the abdomen and thorax changes trauma patient management: A systematic review. *Injury*. 1 nov 2015;46(11):2093-102.
- [68] Morand G, Dubecq C, Martin P vincent, Coz P., Travers S. Utilisation de l'échographie pour le triage de blessés de guerre.
- [69] Blaivas M. Triage in the trauma bay with the focused abdominal sonography for trauma (FAST) examination. *J Emerg Med*. 1 juill 2001;21(1):41-4.
- [70] Zieleskiewicz L, Fresco R, Duclos G, Antonini F, Mathieu C, Medam S, et al. Integrating extended focused assessment with sonography for trauma (eFAST) in the initial assessment of severe trauma: Impact on the management of 756 patients. *Injury*. 1 oct 2018;49(10):1774-80.
- [71] ACEP emergency ultrasound guidelines–2001. *Ann Emerg Med*. 1 oct 2001;38(4):470-81.
- [72] Emergency Ultrasound Guidelines. *Ann Emerg Med*. 1 avr 2009;53(4):550-70.
- [73] Wiel E, Rouyer F. De la FAST-échographie à l'échographie clinique. *Ann Fr Anesth Réanimation*. 1 mars 2014;33(3):149-50.

- [74] SFMU. Premier niveau de compétence pour l'échographie clinique en médecine d'urgence. Recommandations de la Société française de médecine d'urgence par consensus formalisé. Societe francaise de medecine d'urgence; 2016.
- [75] SFMU. Deuxieme niveau de compétence pour l'échographie clinique en médecine d'urgence. Recommandations de la Société française de médecine d'urgence par consensus formalisé. juill 2018;
- [76] First-line sonographic diagnosis of pneumothorax in major trauma: accuracy of e-FAST and comparison with multi detector computed tomography. Radiol Med 2014 ; 119
- [77] EDVARD. Echographie pleurale : faire un diagnostic de pneumothorax. LEGAZIER.
- [78] Alrajab, S., Youssef, A.M., Akkus, N.I. et al. Pleural ultrasonography versus chest radiography for the diagnosis of pneumothorax: review of the literature and meta-analysis. Crit Care 17, R208 (2013). [Disponible sur le site : <http://legazier.com/echographie-pleurale-pneumothorax>]
- [79] Bobbia X, Claret P-G, Perrin-Bayard R, Coussaye J-E de L. Place de l'échographie clinique en médecine d'urgence. Ann Fr Médecine D'urgence. 2019.
- [80] Vieillard-Baron A, Prin S, Chergui K, Dubourg O, Jardin F. Echo-Doppler demonstration of acute cor pulmonale at the bedside in the medical intensive care unit. Am J Respir Crit Care Med 2002;166:1310-9

- [81] Bergenzaun L, Gudmundsson P, Ohlin H, et al. Assessing left ventricular systolic function in shock: evaluation of echocardiographic parameters in intensive care. *Crit Care* 2011;15:R200.
- [82] Vieillard-Baron A, Charron C, Chergui K, Peyrouset O, Jardin F. Bedside echocardiographic evaluation of hemodynamics in sepsis: is a qualitative evaluation sufficient? *Intensive Care Med* 2006;32:1547-52.
- [83] Lamia B, Ochagavia A, Monnet X, Chemla D, Richard C, Teboul JL. Echocardiographic prediction of volume responsiveness in critically ill patients with spontaneously breathing activity. *Intensive Care Med* 2007.
- [84] Jardin F, Vieillard-Baron A. Is there a safe plateau pressure in ARDS? The right heart only knows. *Intensive Care Med* 2007;33:444-7.
- [85] Jardin F, Dubourg O, Bourdarias JP. Echocardiographic pattern of acute cor pulmonale. *Chest* 1997;111:209-17.
- [86] Labovitz AJ, Noble VE, Bierig M, et al. Focused cardiac ultrasound in the emergent setting: a consensus statement of the American Society of Echocardiography and American College of Emergency Physicians. *J Am Soc Echocardiogr* 2010;23:1225-30
- [87] Roy PM, Colombet I, Durieux P, Chatellier G, Sors H, Meyer G. Systematic review and meta-analysis of strategies for the diagnosis of suspected pulmonary embolism. *BMJ* 2005;331:259.

- [88] Konstantinides S. Clinical practice. Acute pulmonary embolism. *N Engl J Med* 2008;359:2804-13.
- [89] Gilles Mangiapanl, Manuela Vasile. Choisir un échographe thoracique : le pneumologue doit d'abord déterminer ses besoins. *Info Respiration* numéro 124. Décembre 2014. [disponible sur le site : [www.splf.org](http://www.splf.org)]
- [90] J-Y. Meuwly, MD; P. Frossard; G. Gullo. Réglages de base de l'échographe. 1011 Lausanne, Suisse [disponible sur le site : [https://www.chuv.ch/fileadmin/sites/rad/documents/rad\\_reglages\\_de\\_l\\_echographe.pdf](https://www.chuv.ch/fileadmin/sites/rad/documents/rad_reglages_de_l_echographe.pdf)]
- [91] Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 1977;33(1):159-174.
- [92] Les personnes âgées aux urgences : une patientèle au profil particulier mars 2017 numéro 1007. <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/er1007.pdf>
- [93] Actualisation 2008 de la 8e Conférence de consensus de la Société francophone d'urgences médicales de 1999. Prise en charge des coliques néphrétiques de l'adulte dans les services d'accueil et d'urgences. *Prog Urol* 2009;19(7):462—73.
- [94] Bartoletti R, Cai T, Mondaini N, Melone F, et al. Epidemiology and risk factors in urolithiasis. *Urol Int* 2007;79:3—7.

- [95] Müller, “New ESC Guidelines for the Management of Acute Coronary Syndromes in Patients Presenting without Persistent ST-Segment Elevation.” *Swiss Med Wkly*. 2012 Mar 22;142:w13514. doi: 10.4414/smw.2012.13514
- [96] Chaïba, D., Ferreol, F., Souede, I., & Deschamps, P. (2008). 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*, 21, A24. doi:10.1016/j.jeur.2008.03.169
- [97] Lichtenstein, D., et al., Comparative Diagnostic Performances of Auscultation, Chest Radiography, and Lung Ultrasonography in Acute Respiratory Distress Syndrome. *Anesthesiology*, 2004. 100(1): p. 9-15.
- [98] Zanobetti, M., C. Poggioni, and R. Pini, Can chest ultrasonography replace standard chest radiography for evaluation of acute dyspnea in the ed? *Chest*, 2011. 139(5): p. 1140-1147.
- [99] Kanafi AR, Giti M, Gharavi MH, Alizadeh A, Pourghorban R, Shekarchi B : Diagnostic accuracy of secondary ultrasound exam in blunt abdominal trauma. *Iran J Radiol*. 2014 August; 11(3): e21010
- [100] Tsui CL, Fung HT, Chung KL, Kam CW: Focused abdominal sonography for trauma in the emergency department for blunt abdominal trauma. *Int J Emerg Med* (2008) 1:183–187.
- [101] Scharonow M, Weilbach C: Prehospital point-of-care emergency ultrasound: a cohort study. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* (2018) 26:49.

- [102] Dammers D, El Moumni M, Hoogland II, Veeger N, ter Avest E: Should we perform a fast exam in haemodynamically stable patients presenting after blunt abdominal injury: a retrospective cohort study. *Scand J Trauma, Resusc Emerg Med* 2017 ; 25:1.
- [103] Smith I, Naumann D, Marsden ME, Ballard M, Bowley D : Numérisation et guerre : utilité de FAST et CT dans l'évaluation du traumatisme abdominal sur le champ de bataille. *Annales de chirurgie.* 262 (2): 389–396, août 2015.
- [104] Aichinger G, Zechner PM, Prause G et al. “Cardiac movement identified on prehospital echocardiography predicts outcome in cardiac arrest patients,” *Prehospital EmergencyCare*, vol. 16, pp. 251–255, 2012.
- [105] Taylor DM, Vater GM, Parker PJ. “An evaluation of two tourniquet systems for the control of prehospital lower limb hemorrhage,” *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*, vol. 71, pp. 591–595, 2011.
- [106] Haghghi SH, Adimi I, Vahdati SS, Sarkhoshi R : Ultrasonographic Diagnosis of Suspected Hemopneumothorax in Trauma Patients. *Trauma Mon.* 2014 November; 19(4): e17498.
- [107] Waheed KB, Baig AA, Raza A, Ul Hassan MZ, Khattab MA, Raza U: Diagnostic accuracy of Focused Assessment with Sonography for Trauma for blunt abdominal trauma in the Eastern Region of Saudi Arabia. *Saudi Med J* 2018; Vol. 39 (6): 598-602.

- [108] Perrillat, F., Matte, C., Ciocan, I., Slamani, L., Peribois, G., Mer, L., ... Beghin, M.-A. (2007). Les urgentistes, doivent-ils faire de l'échographie? *Journal Européen Des Urgences*, 20(1), 140–141. doi:10.1016/j.jeur.2007.03.453
- [109] Zamani M, Masoumi B, Esmailian M, Habibi A, Khazaei M, Esfahani MM : A Comparative Analysis of Diagnostic Accuracy of Focused Assessment With Sonography for Trauma Performed by Emergency Medicine and Radiology Residents. *Iran Red Crescent Med J*. 2015 December; 17(12): e20302.
- [110] Shojaee M , Faridaalae G , Sabzghabaei A , Safari S , Mansoorifar H, Arhamidolatabadi A , et al: Sonographic Detection of Abdominal Free Fluid: Emergency Residents vs Radiology Residents. *Trauma Mon*. 2013; 17(4):377-9. DOI: 10.5812/traumamon.5476.
- [111] Scharonow M, Weilbach C: Prehospital point-of-care emergency ultrasound: a cohort study. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* (2018) 26:49.
- [112] Behboodi F, Mohtasham-Amiri Z, Masjedi N, Shojaie R, Sadri P : Outcome of Blunt Abdominal Traumas with Stable Hemodynamic and Positive FAST Findings. *Emergency* (2016); 4 (3): 136-139
- [113] Yongsong X, Runze W, Mengmeng Z, Xuexue L, Xiaodong P, Tong N, et al: Diagnostic value of dynamic-extended focused assessment with sonography for trauma in patients with multiple trauma. *Chin Crit Care Med*, January 2018, Vol.30, No.1.

- [114] Zhang M, Liu Z, Yang J, Gan J, Xu S, You XD, et al : Rapid detection of pneumothorax by ultrasonography in patients with multiple trauma. *Critical Care* 2006, 10:R1...
- [115] Laursen CB, Hänselmann A, Posth S, Mikkelsen S, Videbæk L, Berg H: Prehospital lung ultrasound for the diagnosis of cardiogenic pulmonary oedema: a pilot study. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* (2016) 24:96 DOI 10.1186/s13049-016-0288-2. *journal Africain d'Imagerie Médicale* 2019, volume 11 (numéro 4) 410- 418
- [116] Cazes N, Desmots F, Geffroy Y, Renard A, Leyral J, Chaumoître K: Emergency ultrasound: a prospective study on sufficient adequate training for military doctors. *Diagn Interv Imaging*. 2013 Nov; 94(11):1109- 15. doi: 10.1016/j.diii.2013.04.016 Epub 2013 Aug 6.
- [117] Kumar S, Bansal VK, Muduly DK, Sharma P, Misra MC, Chumber S, et al. Accuracy of Focused Assessment with Sonography for Trauma (FAST) in Blunt Trauma Abdomen—A Prospective Study. *Indian J Surg* (December 2015) 77(Suppl 2):S393–S397.
- [118] Tsui CL, Fung HT, Chung KL, Kam CW: Focused abdominal sonography for trauma in the emergency department for blunt abdominal trauma. *Int J Emerg Med* (2008) 1:183–187.
- [119] Jang T, Chauhan V, Cundiff C, Kaji AH. Assessment of emergency physician-performed ultrasound in evaluating nonspecific abdominal pain. *Am J Emerg Med*. 2014;32:457-60.

- [120] Andreucci M, Solomon R, Tasanarong A. Side effects of radiographic contrast media: pathogenesis, risk factors, and prevention. *BioMed Res Int.* 2014;2014:741018.
- [121] Laméris W, van Randen A, van Es HW, van Heesewijk JPM, van Ramshorst B, Bouma WH, et al. Imaging strategies for detection of urgent conditions in patients with acute abdominal pain: diagnostic accuracy study. *BMJ.* 2009;338:b2431.
- [122] Bektas, F. and C. Eken, Contribution of goal-directed ultrasonography to clinical decision-making for emergency physicians. *Emergency Medicine Journal*, 2008
- [123] Silva, S., et al., Usefulness of cardiothoracic chest ultrasound in the management of acute respiratory failure in critical care practice. *Chest*, 2013. 144(3): p. 859-65.
- [124] Lichtenstein, D., et al., Comparative Diagnostic Performances of Auscultation, Chest Radiography, and Lung Ultrasonography in Acute Respiratory Distress Syndrome. *Anesthesiology*, 2004. 100(1): p. 9-15.
- [125] Zanobetti, M., C. Poggioni, and R. Pini, Can chest ultrasonography replace standard chest radiography for evaluation of acute dyspnea in the ED? *Chest*, 2011. 139(5): p. 1140-1147.
- [126] Gracias VH, Frankel HL, Gupta R, Malcynski J, Gandhi R, Collazzo L, et al. Defining the learning curve for the Focused Abdominal Sonogram for Trauma (FAST) examination: implications for credentialing. *Am Surg.* 2001;67(4):364–8. [PubMed: 11308006].

- [127] Thomas B, Falcone RE, Vasquez D, Santanello S, Townsend M, Hockenberry S, et al. Ultrasound Evaluation of Blunt Abdominal Trauma: Program Implementation, Initial Experience, and Learning Curve. *J Trauma Acute Care Surg.* mars 1997;42(3):384.
- [128] Rozycki GS, Ballard RB, Feliciano DV, Schmidt JA, Pennington SD. Surgeon-performed ultrasound for the assessment of truncal injuries: lessons learned from 1540 patients. *Ann Surg.* oct 1998;228(4):557-67.
- [129] Shackford SR, Rogers FB, Osler TM, Trabulsky ME, Clauss DW, Vane DW. Focused Abdominal Sonogram for Trauma: The Learning Curve of Nonradiologist Clinicians in Detecting Hemoperitoneum. *J Trauma Acute Care Surg.* avr 1999;46(4):553.
- [130] Smith RS, Kern SJ, Fry WR, Helmer SD. Institutional Learning Curve of Surgeon-Performed Trauma Ultrasound. *Arch Surg.* 1 mai 1998;133(5):530-6.
- [131] Ma OJ, Mateer JR, Ogata M, Kefer MP, Wittmann D, Aprahamian C. Prospective analysis of a rapid trauma ultrasound examination performed by emergency physicians. *J Trauma.* juin 1995;38(6):879-85.
- [132] Jang T, Aubin C, Naunheim R. Minimum training for right upper quadrant ultrasonography. *Am J Emerg Med.* 1 oct 2004;22(6):439-43.
- [133] Gracias VH, Frankel HL, Gupta R, Malcynski J, Gandhi R, Collazzo L, et al. Defining the learning curve for the Focused Abdominal Sonogram for Trauma (FAST) examination: implications for credentialing. *Am Surg.* avr 2001;67(4):364-8.

- [134] SFMU. Premier niveau de compétence pour l'échographie clinique en médecine d'urgence. Recommandations de la Société française de médecine d'urgence par consensus formalisé. Societe francaise de medecine d'urgence; 2016.
- [135] SFMU. Deuxieme niveau de compétence pour l'échographie clinique en médecine d'urgence. Recommandations de la Société française de médecine d'urgence par consensus formalisé. juill 2018;
- [136] Waheed KB, Baig AA, Raza A, Ul Hassan MZ, Khattab MA, Raza U: Diagnostic accuracy of Focused Assessment with Sonography for Trauma for blunt abdominal trauma in the Eastern Region of Saudi Arabia. Saudi Med J 2018; Vol. 39 (6): 598-602
- [137] CAMERON P. DZIUKAS L . HADJ A . CLARK P . HOOPER S. Major traumato in Australia regional analysis. J.Trauma, 1995,39(3): 545-552

# Serment d'Hippocrate

*Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.*

- *Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.*
- *Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.*
- *Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.*
- *Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.*
- *Les médecins seront mes frères.*
- *Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.*
- *Je maintiendrai le respect de la vie humaine dès la conception.*
- *Même sous la menace, je n'userai pas de mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.*
- *Je m'y engage librement et sur mon honneur.*

## قسم أبقراط

بسم الله الرحمن الرحيم

أقسم بالله العظيم

في هذه اللحظة التي يتم فيها قبولي عضوا في المهنة الطبية أتعهد علانية:

- بأن أكرس حياتي لخدمة الإنسانية .
- وأن أحترم أساتذتي وأعترف لهم بالجميل الذي يستحقونه .
- وأن أمارس مهنتي بوانزع من ضميري وشر في جاعلا صحة مريض هدي في الأول .
- وأن لا أفشي الأسرار المعهودة إلي .
- وأن أحافظ بكل ما لدي من وسائل على الشرف والتقاليد النبيلة لمهنة الطب .
- وأن أعتبر سائر الأطباء إخوة لي .
- وأن أقوم بواجبي نحو مرضاي بدون أي اعتبار ديني أو وطني أو عرقي أو سياسي أو اجتماعي .
- وأن أحافظ بكل حزم على احترام الحياة الإنسانية منذ نشأتها .
- وأن لا أستعمل معلوماتي الطبية بطريق يضر بحقوق الإنسان مهما لاقيت من تهديد .
- بكل هذا أتعهد عن كامل اختيار ومقسما بالله .

والله على ما أقول شهيد .



المملكة المغربية  
جامعة محمد الخامس بالرباط  
كلية الطب والصيدلة  
الرباط



جامعة محمد الخامس بالرباط  
Université Mohammed V de Rabat

أطروحة رقم: 350

سنة : 2020

# أهمية التشخيص بالموجات فوق الصوتية في الفحص السريري لمرضى المستعجلات

أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم : / / 2020

من طرفه

**السيد محمد أمين أشباب**

المزاد في 16 يناير 1992 بالرباط

من المدرسة الملكية لمصلحة الصحة العسكرية - الرباط

لنيل شهادة

**دكتور في الطب**

**الكلمات الأساسية:** الموجات فوق الصوتية؛ طبيب المستعجلات؛ فترة التدريب المهنية؛

الرعاية في حالات الطوارئ

**أعضاء لجنة التحكيم:**

رئيس

مشرف

عضو

عضو

عضو

السيد هشام بلخي

أستاذ في الإنعاش والتخدير

السيد لحسن بليمانى

أستاذ في الإنعاش والتخدير

السيد مصطفى عليلو

أستاذ في الإنعاش والتخدير

السيد سعد زيدوح

أستاذ في الإنعاش والتخدير

السيد هشام بقالى

أستاذ في الإنعاش والتخدير