

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

REPUBLIQUE DU MALI

UN peuple - Un But - Une Foi

UNIVERSITE DES SCIENCES DES
TECHNIQUES ET DES TECHNOLOGIES
DE BAMAKO



FACULTE DE MEDECINE ET
D'ODONTO-STOMATOLOGIE



ANNEE UNIVERSITAIRE 2023-2024

N°.....

THESE

**Bilan de l'activité échographique du service de
radiologie et d'imagerie médicale du C.H.U du
point-G de 2010 à 2020**

Présentée et soutenue publiquement le 19/12/2024 devant la
Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie.

Par M. Mallé KEITA

**Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine
(Diplôme d'Etat).**

Jury

Président : Monsieur Adama Diaman KEITA (Professeur titulaire).
Membres : Monsieur Issa CISSE (Maître de conférences).
Monsieur Bernard NIARE (Radiologue).
Co-directeur : Monsieur Ilias GUINDO (Maître de conférences).
Directeur : Monsieur Ousmane TRAORE (Maître de conférences).

DEDICACES :



Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut...

Tous les mots ne sauraient exprimer ma gratitude,

Mon amour, mon respect, et ma reconnaissance...

Aussi, c'est tout simplement que...

Je dédie cette thèse à...

➤ *Mon beau pays le Mali :*

Terre d'hospitalité, de tolérance, terre des grands Hommes, ensemble unis dans la foi nous ferons de toi et de l'Afrique (la plus belle, la plus enviée, une terre d'accueil, une terre de rencontre, une terre de fraternité...). Merci pour tout ce que tu nous as donné. Que ce modeste travail soit une pierre que t'apporte un de tes fils pour l'avancement de la politique sanitaire.

➤ *Mon père et ma mère : N'Famoro KEITA et Sama DANSIRA*

Aucune œuvre ne pourra vous récompenser pour le sacrifice que vous avez accompli pour moi. Assurer ma vie et mon éducation en m'apprenant la générosité, le respect de soi même et l'amour du prochain, le sens de l'honneur et de la dignité humaine, ne sont pas choses faciles.

Quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurai point vous remercier comme il se doit. Votre affection me couvre, votre bienveillance me guide et votre présence à mes côtés a toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles. Vous êtes la meilleure, vous avez su m'entourer d'attention, m'inculquer les valeurs nobles de la vie, m'apprendre le sens du travail, de l'honnêteté et de la responsabilité. Ce travail est votre œuvre, vous qui m'avez donné tant de choses et vous continuez à le faire. Que Dieu vous garde et vous procure santé, bonheur et longévité afin que vous demeuriez le flambeau illuminant de mon chemin.

➤ *Mon tonton : Sayon Félix KEITA*

Les mots me manquent quand il s'agit de parler de vous, l'occasion m'est offerte pour vous dire merci pour l'éducation, l'humilité, la sagesse que vous m'avez appris et tous les services que vous m'avez rendus.

Sans vous rien de tout cela ne saura possible, recevez ici ma plus profonde gratitude.

Que Dieu t'accorde longue vie auprès de nous.

➤ *M Mes tantes : Mama Dansira; Moussokoura Dansira; Bilamba Kamissoko ;Kémoko(Ango) Dansira.*

Merci pour tous les sacrifices et les bénédictions consentis pour arriver au bout de ce long chemin.

➤ *Ma famille, mes très chers frères et sœurs :*

Ce travail est le résultat de nos efforts conjugués. Soyez-en infiniment remerciés. Vous resterez toujours pour moi l'image de cette entente familiale.

Puisse nos liens fraternels se pérenniser et consolider davantage. Je ne pourrais d'aucune manière exprimer mon immense gratitude pour tous les sacrifices consentis. Votre aide et votre générosité extrêmes ont été pour moi une source de courage, de confiance et de patience. Qu'il me soit permis aujourd'hui de vous assurer ma profonde et grande reconnaissance. Qu'Allah vous apporte bonheur et santé, et que tous vos rêves voient le jour.

REMERCIEMENTS :



Je me dois d'avouer pleinement ma reconnaissance à toutes les personnes qui m'ont soutenue durant mon parcours, qui ont su me hisser vers le haut pour atteindre mon objectif. C'est avec amour, respect et gratitude que mes remerciements s'adressent ...

- **A ALLAH** (swt) qui m'a donné la force, le courage et la sante nécessaire pour finir ce travail. Puisse ALLAH faire de cette étape le début d'une vie pleine de sagesse et de savoir utile.
- **A mes amis et collaborateurs :**

L'ethnie ; le genre ; la religion ; la couleur ou la nationalité ne nuisent pas les relations nobles. L'amitié est au-dessus des diversités culturelles. Notamment :

Issouf S Coulibaly, Boubacar TRAORE, Mamoudou SISSOKO, Mahamadou KEITA, N'Faly COULIBALY, Ladj Bourama DEMBELE, Amatégue SAGARA, Seydou D COULIBALY, Founé TRAORE, Fatoumata SAMASSEKOU, Fatoumata Kati GUINDO, Assim DIALLO, Bakary DEMBELE...

Je ne peux vous citer tous et toutes, car les pages ne le permettraient pas, et je ne peux vous mettre en ordre, car vous m'êtes tous et toutes chères... A tous ceux ou celles qui me sont cher(e)s et que j'ai omis involontairement.

A travers ces lignes, recevez le témoignage de mon affection.

- **A mes collègues thésards du service de la radiologie et d'imagerie médicale du CHU du Point G :**

Oumar SIDIBE, Yaya CISSE, Fanta DIALLO, Sama COULIBALY, Abdoul ONGOIBA, PAUL, Aminata KANE, BOUARE : Merci pour tous ces moments de joie, de stress et de détente partagés. Merci pour la convivialité et la fraternité.

Qu'ALLAH puisse consolider d'avantage nos liens.

➤ *Aux aînés docteurs : Bakary S KEITA ; Fantamadi KEITA ; KANOUTE Djélimory ; Namakan KEITA ; TRAORE GMT ; DAO Adama ; DIARRA Lanséni ; DABO Boureima ; LY Amadou ; MAIGA.*

Je vous remercie infiniment du soutien moral et matériel que vous m'avez toujours apporté. J'ai beaucoup appris à vos côtés et je ne cesserais jamais de vous être reconnaissant pour les conseils prodigués.

➤ *Aux personnels du service de la radiologie et d'imagerie du Point G :*

Pr Keïta, Pr Traoré O, Pr Konaté, Dr Bernard, Dr Coulibaly Y, Dr Diakité S, Major N'vali, Mme Boly, Awa, Abdrahamane, Diakité, Mme Bakayoko, Maimouna, Namankan. Merci pour vos soutiens, que DIEU vous bénisse.

➤ *A la famille Kamissoko de Bacodjicoroni (ma grande sœur Awa KEITA), à la famille Traore du Point-G.*

Les mots me manquent, pour exprimer ma gratitude à vous tous, vous êtes une famille géniale qui m'a accueillie à bras ouvert et qui a magnifié mon séjour à Bamako, Puisse Allah veiller sur notre famille et la maintenir soudée.

➤ *A tous mes maîtres qui m'ont enseigné depuis le fondamental jusqu'au secondaire ;*

➤ *Au corps professoral de la FMOS :*

Pour la qualité de l'enseignement dispensé et votre entière disponibilité. Trouvez ici l'expression de notre sincère reconnaissance.

➤ *A tous les militants, militantes de l'association des étudiants en médecine, pharmacie et odontostomatologie ressortissant de la région de Kita et sympathisants (AEMK).*

➤ *A tous les militants, militantes de l'association des étudiants malinkés et sympathisants (AEMAS) ;*

Merci pour les orientations, encadrements, vos conseils nous ont été d'un grand apport pour mener ce travail. Que le tout puissant nous garde unis et vous gratifie.

➤ *A ma promotion :*

Nous avons passé des moments pénibles, j'espère que nous goûterons ensemble au fruit de ce travail.

➤ *A tous ceux qui ont participé de loin ou de près à l'élaboration de ce travail :*

Un grand merci aux uns et aux autres ; car vous avez été un apport considérable pour l'élaboration de ce document, puisse Dieu tout puissant vous combler de nombreuses grâces.

HOMMAGES AUX MEMBRES DU JURY :

➤ **A notre maître et président du jury :**

Professeur Adama Diaman KEITA,

- ❖ *Professeur titulaire de Radiologie et d'Imagerie Médicale à la faculté de Médecine et d'Odonto-stomatologie (FMOS) de Bamako ;*
- ❖ *Chef de service de Radiologie et d'imagerie Médicale du CHU du Point G ;*
- ❖ *Ancien recteur de l'Université des Sciences des Techniques et des Technologies de Bamako (USTTB) ;*
- ❖ *Ancien chef de DER de Radiologie et Imagerie Médicale ;*
- ❖ *Coordinateur du DES de Radiologie et Imagerie Médicale ;*
- ❖ *Membre de plusieurs sociétés nationales et internationales de Radiologie ;*
- ❖ *Spécialiste en imagerie médico-légale ;*
- ❖ *Spécialiste en imagerie parasitaire.*

Cher maître,

Ces quelques mots ne suffisent certainement pas pour exprimer l'immense plaisir de nous avoir accepté dans votre service.

Nous sommes particulièrement touchés par la gentillesse avec laquelle vous avez bien voulu accepter de présider ce jury.

Votre parcours professionnel, votre compétence incontestable, et vos qualités humaines font de vous un grand professeur et nous inspirent une grande admiration et un profond respect.

Veuillez accepter cher Maître nos vifs remerciements pour la présence et la sympathie dont vous avez fait preuve.

➤ **A notre maître et juge de thèse :**

Professeur Issa CISSE,

- ❖ *Chef de service de la radiologie et d'imagerie médicale de l'HME "le Luxembourg".*
- ❖ *Spécialiste en Radiologie et Imagerie Médicale ;*
- ❖ *Maître de conférences à la FMOS ;*
- ❖ *Radiologue Praticien Hospitalier au CHME "le Luxembourg" ;*
- ❖ *Membre de la Société Malienne d'Imagerie Médicale (SOMIM).*

Cher Maître,

Veillez accepter, mes vifs remerciements pour l'intérêt que vous avez porté à ce travail en acceptant de faire partie du jury. Veuillez trouver ici, cher Maître, l'assurance de mes sentiments les plus respectueux.

➤ **A notre maître et juge de thèse :**

Docteur, Bernard NIARE,

- ❖ *Spécialiste en Radiologie et Imagerie Médicale ;*
- ❖ *Membre de la Société Malienne d'Imagerie Médicale (SOMIM) ;*
- ❖ *Radiologue Praticien Hospitalier au Centre Hospitalier Universitaire du Point G.*

Cher maître,

Homme de grande simplicité, nous sommes flattés d'avoir appris à vos côtés. Nous vous remercions cher maître pour la patience dont vous avez fait preuve à notre égard durant toute notre formation. Vous nous avez appris le sens de la rigueur dans le travail. Votre générosité, votre disponibilité ainsi que vos qualités intellectuelles nous honorent.

Recevez ici cher maître, l'expression de notre profonde reconnaissance et gratitude.

➤ **A notre maître et Co-directeur :**

Professeur Ilias GUINDO,

- ❖ *Spécialiste en Radiologie et Imagerie Médicale ;*
- ❖ *Maître de conférences à la FMOS ;*
- ❖ *Radiologue Praticien Hospitalier au Centre Hospitalier Universitaire Pr BSS de Kati ;*
- ❖ *Diplômé en sénologie de l'Université des Sciences des Techniques et des Technologies de Bamako (USTTB) ;*
- ❖ *Membre de la Société Malienne d'Imagerie Médicale (SOMIM) ;*
- ❖ *Membre de la société de Radiologie de l'Afrique Noire Francophone (SRANF) ;*
- ❖ *Membre de la Société Française de la Radiologie (SFR).*

Cher maître,

Nous sommes très honorés que vous ayez accepté de codiriger ce travail. Ceci témoigne de votre constante disponibilité et de votre désir ardent à parfaire la formation des générations futures. Nous sommes très fiers de pouvoir bénéficier de votre apport pour l'amélioration de la qualité de cette thèse.

Soyez rassuré cher maître, de notre profonde admiration.

➤ **A notre maître et directeur de thèse :**

Professeur Ousmane TRAORE,

- ❖ *Médecin Radiologue ;*
- ❖ *Praticien hospitalier au CHU du Point-G ;*
- ❖ *Diplômé de l'université Hassan II, CHU Ibn Rochd de Casablanca ;*
- ❖ *Spécialiste en radiodiagnostic et imagerie Médicale ;*
- ❖ *Maitre de conférences à la FMOS ;*
- ❖ *Certificat d'échographie générale à NIMES-France ;*
- ❖ *DIU Radiologie interventionnelle en cancérologie France ;*
- ❖ *DIU d'imagerie vasculaire de PARIS V France ;*
- ❖ *Membre de la société Malienne d'imagerie médicale (SOMIM) ;*
- ❖ *Membre de la société Tunisienne de la Radiologie ;*
- ❖ *Membre de la société Française de la Radiologie ;*
- ❖ *Membre de la société Marocaine de la Radiologie ;*
- ❖ *Membre de la société Européenne de la Radiologie ;*
- ❖ *Membre de la société de Radiologie de l'Afrique Noire Francophone (SRANF) ;*
- ❖ *Membre de la Société Nord-Américaine de Radiologie (RSNA) ;*
- ❖ *Membre du Collège Français d'Echographie Fœtale (CFEF).*

Cher Maître,

C'est avec un grand plaisir que nous nous sommes adressés à vous dans le but de bénéficier de votre encadrement et nous sommes très touchés par l'honneur que vous nous avez fait en acceptant de nous confier ce travail.

Vous nous avez toujours réservé le meilleur accueil malgré vos obligations professionnelles. Nous sommes très fiers d'avoir appris auprès de vous et nous espérons avoir été à la hauteur de votre attente.

Veillez accepter, cher maître, dans ce travail l'assurance de mon estime et de mon profond respect.

Listes des abréviations, sigles et acronyme

% : Pourcentage ;

< : Inférieur ;

> : Supérieur ;

A/P : abdomino-pelvienne ;

Chir : Chirurgie ;

Cm : centimètre ;

Db : décibel ;

ECHO : échographie ;

ETF : Echographie trans-fontannellaire ;

FMOS : Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie ;

G/O : Gynéco-obstétrique ;

GHZ : giga hertz ;

HPG : Hôpital du point G ;

IS : inguino-scrotale ;

KHZ : kilo hertz ;

MHZ : méga hertz ;

MI : médecine interne ;

MODE 3D : mode tridimensionnel ;

MODE A : mode amplitude ;

MODE B : mode brillance ;

MODE M : mode mouvement ;

OMS : Organisation Mondiale de la Santé ;

REA : Réanimation ;

Rmm: résolution spatial en millimètre ;

SAU : Service d'accueil des urgences ;

SMIT : Service de maladie infectieuse et tropicale.

Liste des figures:

Figure 1: L'effet piézoélectrique	6
Figure 2: Interaction d'un faisceau ultrasonore avec la matière..	8
Figure 3: La diffusion	9
Figure 4: principe de l'effet doppler	10
Figure 5: Constitution d'une sonde échographique	11
Figure 6: Sonde mécanique annulaire	12
Figure 7: Sondes électroniques	14
Figure 8: Constitution d'ensemble de l'électronique d'un appareil d'échographie	15
Figure 9: Mode 3D	17
Figure 10: Modes échographiques.....	17
Figure 11: Mode doppler	19
Figure 12: L'échographe et ses sondes	23
Figure 13: un appareil de marque ALOKACCD 1700.....	34
Figure 14: Un appareil de marque KONTRON Imagic maestro 500.....	35
Figure 15: Répartition des malades selon le sexe.....	36
Figure 16: Répartition des patients selon les résultats des examens échographiques.	41
Figure 17: Répartition des échographies selon l'année de réalisation.....	43
Figure 18: Vessie diverticulaire.	51
Figure 19: Lithiase vésiculaire.	52
Figure 20: kyste cortical rénal gauche (type I de Bosniak).	53
Figure 21: Œuf clair.....	54
Figure 22: Nodule thyroïdien.....	55
Figure 23: Thrombose totale de la veine poplitée gauche.	56
Figure 24: Grossesse molaire complète.....	57
Figure 25: Processus néoplasique du col utérin.	58
Figure 26: Urétéro-hydronephrose gauche.	59
Figure 27: Glande thyroïde normale.....	60
Figure 28: Invagination intestinale aiguë.....	61

Liste de tableaux :

Tableau I: Répartition des patients par tranche d'âge.37

Tableau II: Répartition des patients selon le service demandeur.38

Tableau III: Répartition des patients selon le type de l'examen échographique.....39

Tableau IV: Répartition des malades selon les motifs des examens.....40

Tableau V: Répartition des patients selon le type de facturation des examens échographiques.
.....42

Tableau VI : Répartition des examens en fonction mois.....44

Tableau VII: Répartition des patients selon le type d'examen échographique et le service
demandeur45

Tableau VIII: Répartition des malades selon le type des examens échographiques et le motif
de la demande.....46

Tableau IX : Répartition des patients selon le type d'examen et le sexe47

Tableau X: Répartition des patients selon le type d'examen et la tranche d'âge.....48

Tableau XI: Répartition des patients selon le résultat et type d'examen échographique.....49

Tableau XII: Répartition des patients selon le résultat et le sexe50

Tableau XIII : Répartition des patients selon le motif et le sexe50

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
1. OBJECTIS	3
1.1 OBJECTIF GENERAL :	3
1.2 OBJECTIFS SPECIFIQUES :	3
2 GENERALITES.....	4
2.1 Définition	4
2.2 Historique	4
2.3 Rappel physique des ultrasons	5
2.3.1 Définition des ultrasons	5
2.3.2 Bases physiques	6
2.3.3 Propriétés physiques des ultrasons	7
2.3.3.1 Principe de base de l'imagerie ultrasonore.....	7
2.3.3.2 Propagation des ultrasons dans différents milieux expérimentaux	7
2.3.3.3 Principe de l'effet doppler	9
2.4 Image échographique.....	10
2.4.1 Transducteurs ou Sondes échographiques	10
2.4.1.1 Les différents types de sondes	11
2.4.2 Principe de formation de l'image	14
2.5 Les différents modes en échographies	16
2.5.1 MODE A : (A=Amplitude)	16
2.5.2 MODE M : (mouvement)	16
2.5.3 MODE B : (B=Brillance)	16
2.5.4 MODE 3D : (Tridimensionnel)	16
2.5.5 Imagerie harmonique tissulaire	17
2.5.6 MODE D : Doppler.....	18
2.6 Les principaux examens échographiques	19
2.7 Réalisation d'un examen échographique	19
2.7.1 Objectifs	19
2.7.2 Préparation du malade	20
2.7.3 Position du malade	20
2.7.4 Pratique	20
2.7.5 Résultat et Compte rendu	20
2.7.6 Indication de l'échographie	21

2.7.7	Fonctionnement de l'échographe	22
3	MATERIELS ET METHODE.....	32
3.1	Cadre et lieu d'étude	32
3.2	Type et période d'étude	33
3.3	Population d'étude	33
3.4	Critères d'inclusion	33
3.5	Critères de non-inclusion	33
3.6	Matériels d'étude	34
3.7	Paramètres à étudier	35
4	RESULTATS	36
4.1	Fréquence globale	36
4.2	Profil sociodémographique	36
4.3	Aspect clinique	39
4.4	Aspect échographique	41
5	ICONOGRAPHIE	51
6	COMMENTAIRES ET DISCUSSION.....	62
	CONCLUSION.....	65
	RECOMMANDATIONS	66
	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES/.....	67
	ANNEXES	70
	FICHE SIGNALÉTIQUE	72

INTRODUCTION :

L'échographie est un examen d'imagerie très souvent pratiqué en première intention devant les abdomens aigus, aux urgences[1]

Initialement réservée au radiologue, elle a ensuite pris place chez les médecins spécialistes (cardiologue, gynécologue...) et est rapidement devenue un outil indispensable à leurs pratiques [2].

Dans le contexte d'urgence, l'échographie s'intègre dans le prolongement de l'interrogatoire et de l'examen clinique du patient, elle est dite focale à une pathologie suspectée. Elle permet de conforter ou de réfuter d'éventuelles hypothèses diagnostiques en augmentant la sensibilité clinique. C'est en cela que l'échographie est considérée par certains professionnels et auteurs comme « le futur stéthoscope du clinicien »[3].

Selon les recommandations de l'American College of Emergency Physicians (ACEP) de 2008, l'échographie permet d'augmenter la précision diagnostique de l'examen clinique, d'orienter la thérapeutique, de surveiller l'évolution clinique sous traitement et de choisir au mieux l'orientation du patient[4].

En 2017, ses recommandations ont dégagé cinq champs d'applications portant sur l'échographie : à visée diagnostique, fondée sur les symptômes, réalisée durant une réanimation, pour le guidage procédural, à visée thérapeutique et le monitoring [5].

L'échographie permet de visualiser les principaux organes mous (cœur, foie, vésicule, pancréas, reins, rate, utérus, vessie, les glandes...), les muscles et les vaisseaux (vitesse du sang, sténoses...).[3].

Chez la femme enceinte, l'échographie est non seulement utilisée pour le suivi de la croissance fœtale sur des grossesses normales ou pathologiques (mensurations de la tête, de l'abdomen et des membres), mais aussi pour la recherche de malformations ou pour l'évaluation de la souffrance fœtale (perfusion placentaire, hypoxie fœtale...). Elle permet en outre soit d'éliminer un nombre important de diagnostics graves, soit de confirmer un état de gravité [6].

Ce succès s'explique en partie parce qu'elle prend moins de place et coûte moins cher que les autres appareillages d'imagerie tout en ne nécessitant ni installation ni locaux spéciaux [7].

L'échographie sert aussi à guider les différents actes : drainage des abcès, des ascites, des pleurésies, enfin les biopsies à aiguille fine effectuées sur des organes comme le foie, le pancréas, les reins ou les ganglions lymphatiques [7].

Depuis son introduction dans la pratique médicale elle n'a cessé de prendre une importance de plus en plus croissante en raison de son innocuité, de son accessibilité, de son caractère non invasif et indolore [3].

Selon M MARIKO depuis 1987 l'hôpital du point G est doté d'une unité d'échographie. Ce qui a permis d'améliorer le plateau technique de l'hôpital et de faire beaucoup de diagnostics à moindre coût [3].

Pour connaître l'évolution de l'activité échographique du CHU du point G de 2010 à 2020, nous nous sommes fixés les objectifs suivants ;

1. OBJECTIS :

1.1 OBJECTIF GENERAL :

Evaluer l'activité échographique au CHU du point G pendant la période allant de 2010 à 2020.

1.2 OBJECTIFS SPECIFIQUES :

- ❖ Déterminer la fréquence des différents types d'échographie demandés au CHU du point G.
- ❖ Déterminer les proportions des résultats des examens échographiques réalisés au CHU du point G selon qu'ils soient normaux ou pathologiques.
- ❖ Recenser les motifs de demande de l'échographie au CHU du point G.
- ❖ Déterminer les différents types de facturations des examens échographiques.

2 GENERALITES

2.1 Définition :

L'échographie est un moyen d'exploration de l'organisme basé sur l'utilisation des ultra-sons. On donne le nom ultrason aux ondes de hautes fréquences au-dessus de 20 000 périodes par seconde (20 KHz). Ces ondes inaudibles sont transmises en faisceaux et sont utilisées pour l'exploration de l'organisme. Les faisceaux ultrasonores sont générés par un transducteur piézo-électrique qui est capable de transformer un signal électrique en ondes mécaniques (ultrasons) ; le même dispositif peut aussi recevoir les ultrasons réfléchis et les transformer en retour en signal électrique. Il existe différents modes d'échographie, ces modes variés traduisent les échos en retour de façons différentes [3].

2.2 Historique : [8]

La PIÉZOÉLECTRICITÉ : est le phénomène fondamental de la transduction électromécanique qui a été mis en œuvre pour la détection et la production des ultrasons. Elle fut découverte en **1880** par les frères **PIERRE** et **JACQUES CURIE**.

En 1912 : le naufrage du paquebot « Titanic » a suscité l'utilisation des ultrasons pour des méthodes de détection d'obstacle. Cette méthode « d'écholocation » ultrasonore fut mise en pratique pour la première fois pendant la première guerre mondiale.

En 1916 : les premiers transducteurs ultrasonores à quartz pour la détection sous-marine furent fabriqués par **PAUL Langevin**. Ces découvertes marquèrent le début du développement des applications ultrasonores dans le domaine du contrôle industriel non destructif, les télécommunications, de l'acoustique sous-marine et de l'imagerie médicale.

En 1930 : la première utilisation diagnostique des ultrasons fut réalisée par un psychiatre autrichien du nom de **DUSSIK**, qui a mis en place une méthode en transmission pour détecter les tumeurs intracrâniennes.

C'est autour des chercheurs japonais après la deuxième guerre mondiale d'attirer l'attention des médecins sur les techniques de débitmètre utilisant l'effet Doppler puis aux Etats Unis où les pionniers de l'imagerie furent d'une part **HOWORY** à Denver et d'autres part **WILD et REID** à Minneapolis en **1952**.

En 1960 : les images réalisées avec les échographes de première génération étaient obtenues au cours d'un balayage manuel de la sonde ultrasonore. Sur ces images dites bistables, deux niveaux de luminosité seulement étaient affichés de sorte que la seule silhouette des organes ou des lésions étaient observées. De plus, l'obtention d'une image nécessitait plusieurs secondes.

En 1970 : apparition des échographes à balayage mécanique avec déplacement motorisé et rapide de la sonde qui permet l'obtention de plusieurs images par seconde et l'observation en temps réel des tissus en mouvement.

En 1980 : la qualité des images s'est encore améliorée grâce à l'utilisation des sondes ultrasonores à barrette des images qui permet la focalisation du faisceau à plusieurs profondeurs.

Des progrès considérables ont été réalisés dans le domaine des hautes fréquences et des sondes miniatures. Dès lors l'échographie par voie endocavitaire (endovaginale, endorectale, trans œsophagienne voire même endovasculaire) est devenue possible.

2.3 Rappel physique des ultrasons [3]

2.3.1 Définition des ultrasons :

Les ultrasons sont des vibrations mécaniques qui se propagent dans les liquides et les solides. La fréquence des ondes ultrasonores est trop élevée pour que l'oreille humaine y soit sensible. Ainsi les sons sont classés en quatre catégories selon leur fréquence

- Infrason : 0-20Hertz (Hz)
- Son audible : 20Hertz à 20KHz (KHz)
- Ultrason : 20KHz à 1Giga Hertz (GHz)
- Hyper son : fréquence supérieure à 1GigaHertz
 - 1Khz=1000 Hz
 - 1Mhz= 10^6 Hz
 - 1Ghz= 10^9 Hz

En diagnostic médical, les fréquences habituellement utilisées en imagerie ultrasonore médicale couvrent la gamme de 2 – 15 MHz bien que l'utilisation de fréquence plus élevée soit possible.

2.3.2 Bases physiques [3,7]

La physique de base des ultrasons repose sur la PIEZOELECTRICITE qui se définit comme étant des oscillations mécaniques d'un cristal excité par des impulsions électriques. Les oscillations sont émises sous la forme d'ondes sonores à partir d'un cristal : c'est la piézoélectricité directe ; par contre la piézoélectricité inverse, elle utilise les échos (formé par les ondes sonores réfléchies par le transducteur) qui sont convertis par les cristaux en impulsions électriques qui sont ensuite utilisées pour construire l'image échographique.

La déformation mécanique et l'oscillation conséquente causée par un champ électrique appliqué à certains matériaux peuvent produire un son de haute fréquence.

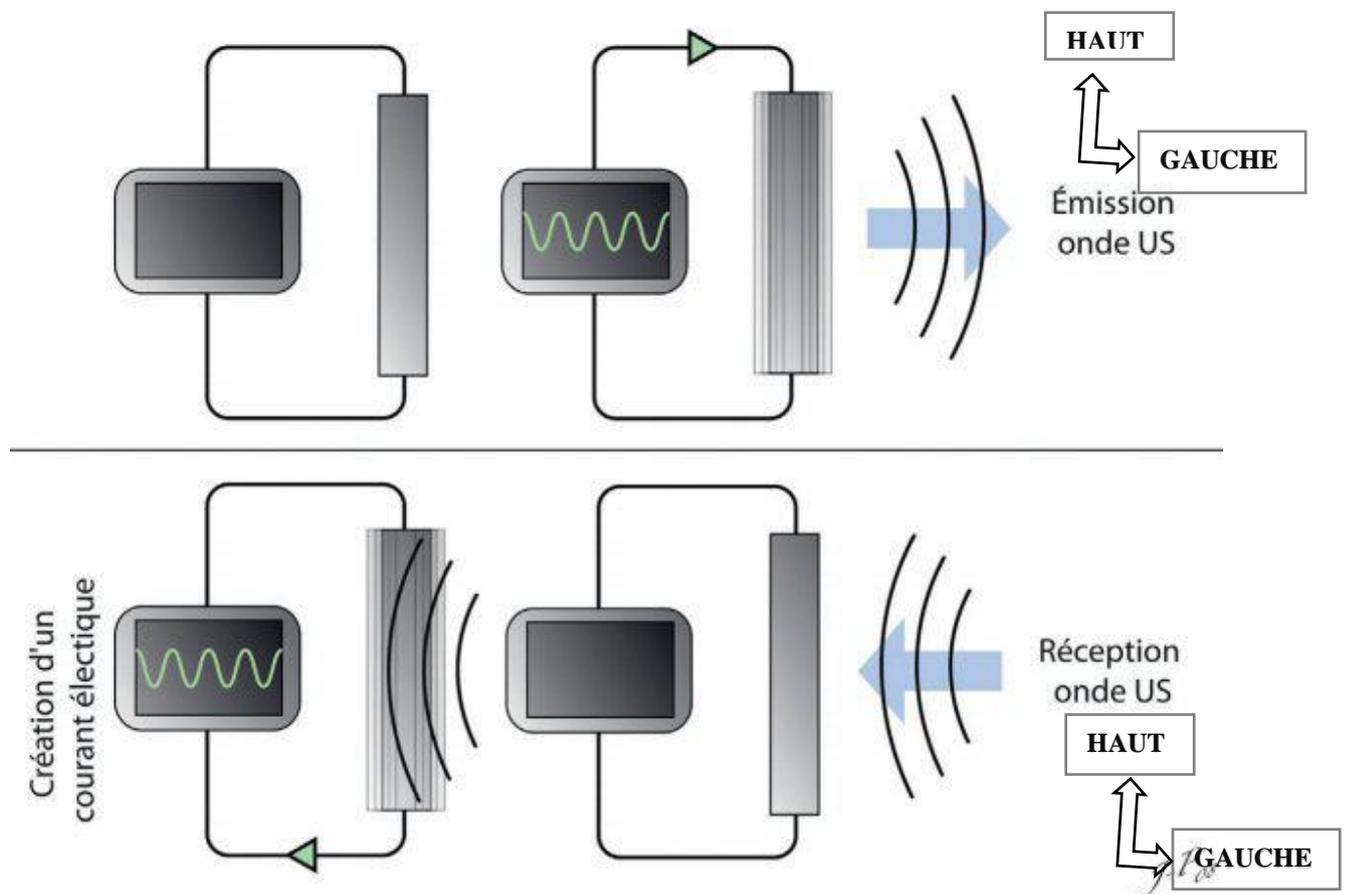


Figure 1: L'effet piézoélectrique [10].

2.3.3 Propriétés physiques des ultrasons [11].

2.3.3.1 Principe de base de l'imagerie ultrasonore

Un transducteur (sonde) émet de brèves impulsions ultrasonores. Ces trains d'onde ultrasonore se propagent à travers le corps humain. Des échos sont produits aux interfaces de structures différentes constituant une information qui est réfléchi vers le transducteur. Ces échos en retour sont convertis en signal électrique puis en image affichée sur un moniteur. Il s'agit donc d'une méthode diagnostique qui utilise l'énergie mécanique des ondes ultrasonores et qui exploite les propriétés acoustiques de la matière.

2.3.3.2 Propagation des ultrasons dans différents milieux expérimentaux [3,11] :

Les ultrasons sont des ondes de pression qui se propagent en provoquant localement des variations de pression et des vibrations infimes de la matière. En raison de l'interaction des particules matérielles, le déplacement de matière provoqué par un ébranlement en un point donné se transmet de proche en proche et donne naissance à une onde élastique.

La vitesse de propagation de l'onde (c en mètre par seconde, m/s) dépend de la densité p et de l'élasticité E du milieu de propagation. La vitesse de propagation est écrite : $c = \sqrt{E/p}$.

La vitesse de propagation est une caractéristique du milieu de propagation. Dans les tissus mous, la vitesse de propagation est voisine de celle dans l'eau et est égale à 1540m/s. En revanche les vitesses de propagations dans l'air ou dans l'os sont très différentes. La longueur d'onde mesure l'étendue spatiale d'un cycle de vibrations. Dans le cas des vagues à la surface de l'eau, la longueur d'onde caractérise la distance qui sépare deux crêtes ou deux creux de vagues.

La longueur et la fréquence sont reliées par la relation $\lambda = c/f$ [3,11].

La longueur d'onde ultrasonore à 5 MHz est $\lambda = 0,3\text{mm}$. [3,11].

- **Résolution spatiale** : la limite de résolution théorique d'un système d'imagerie échographique est donnée par la longueur d'onde.

La résolution spatiale (R =en millimètre, mm) s'exprime simplement en fonction de la fréquence f (en MHz) selon la relation suivante : $R_{\text{mm}} = 1,54 / f$ (en MHz).

- **Réflexion réfraction** : lorsqu'une onde ultrasonore passe d'un milieu à un autre, une partie incidente est réfléchi à l'interface et repart vers la sonde avec un angle identique à

l'angle d'incidence. Si l'incidence est perpendiculaire le faisceau transmis dans le second milieu garde sa direction initiale.

Dans tous les autres cas le faisceau transmis est dévié : Ce phénomène connu sous le nom de réfraction, est gouverné par la loi de Snell-Descartes [3,12].

La réflexion des ultrasons aux interfaces est à la base de l'imagerie échographique et contribue à la formation de l'image en révélant les limites anatomiques des organes.

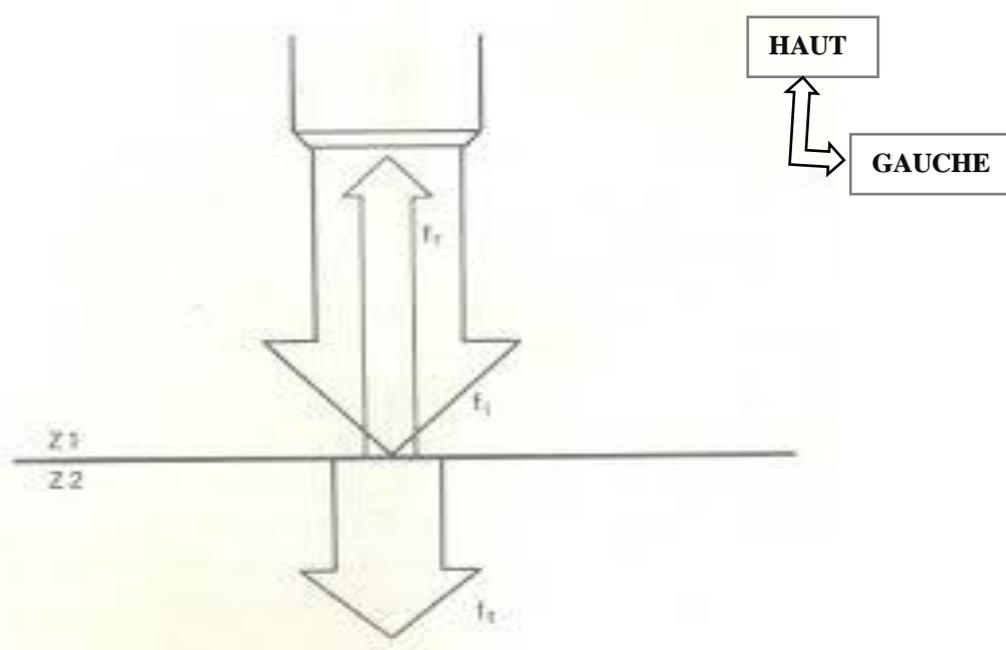


Figure 2: Interaction d'un faisceau ultrasonore avec la matière.[7].

Le faisceau US (f_i) est orthogonal à l'interface séparant deux milieux Z1 et Z2. Une fraction de faisceau est transmise (f_r), une fraction est réfléchi (f_r) sans changement de direction.

➤ **Diffusion : [7]**

A l'intérieur des organes (conséquence de l'architecture interne des solides), la réflexion se produit dans toutes les directions de l'espace : on parle alors de diffusion. L'image des frontières des structures macroscopiques (organe, tumeur...) est donc liée à la réflexion des interfaces. L'échostructure des parenchymes est due aux échos diffusés par les multiples hétérogénéités de petite taille qui les constituent.

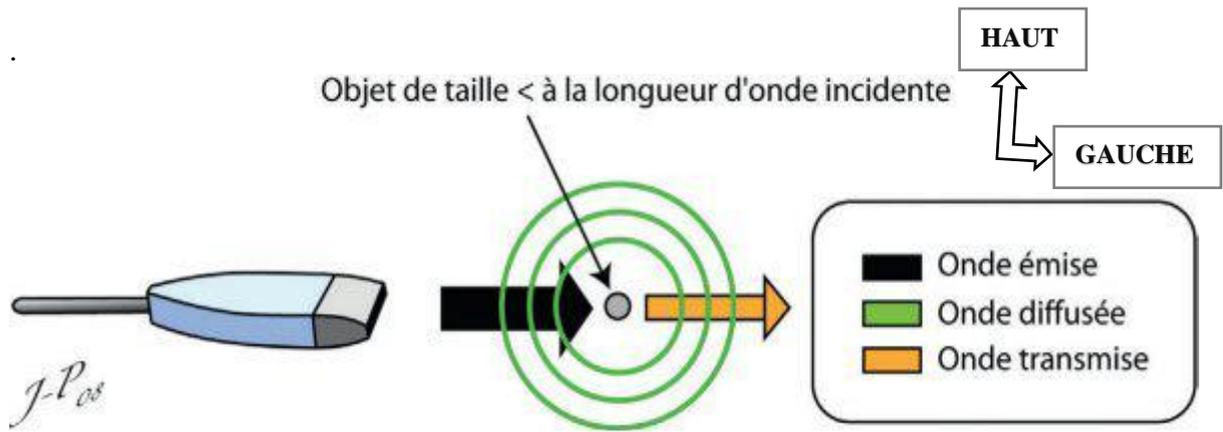


Figure 3: La diffusion[10]

➤ **Atténuation :** [11]

L'énergie de l'onde est atténuée au cours de la propagation dans les tissus. Les mécanismes d'atténuation sont multiples. Ce sont des interactions au cours desquelles l'énergie est prélevée au faisceau incident pour être redistribuée dans les directions différentes (réflexion, réfraction ou diffusion). Une partie de l'atténuation s'explique également par l'absorption et la dégradation de l'énergie sous forme de chaleur. L'utilisation thérapeutique des ultrasons par hyperthermie exploite cette élévation de température afin de détruire les tumeurs. L'intensité ultrasonore décroît exponentiellement avec la profondeur de pénétration dans les tissus. Dans les conditions habituelles du diagnostic médical, l'atténuation dans les tissus mous est de l'ordre de 0,3 à 1,5Db /MHz, par contre elle est très forte dans l'os : 10dB /cm/Mhz et dans le poumon : 20dB/cm/MHz. Il en résulte que l'exploration correcte des poumons et de l'os reste difficile.

➤ **Effet DOPPLER :**

Obtient lorsqu'un émetteur et un récepteur sont en mouvement l'un par rapport à l'autre. Cet effet est exploité pour étudier le flux sanguin en mesurant le décalage en fréquence des échos diffusés par les globules rouges en mouvement dans la circulation.

2.3.3.3 Principe de l'effet doppler [7,8].

Lorsque les globules rouges se rapprochent de la source ultrasonore, la fréquence de l'onde reçue est plus grande que la fréquence de l'onde incidente ; elle est plus petite en revanche si les globules rouges s'en éloignent.

La fréquence Doppler varie en fonction de l'angle Alpha. Elle appartient au spectre des fréquences audibles.

Cette propriété est utilisée par les vélocimétries Doppler continue ou pulsé : il est possible d'apprécier les vitesses d'écoulement sanguin par simple audition du signal Doppler.

Le changement de fréquence de l'onde réfléchie est provoqué par le mouvement de la cible par rapport à la source ultrasonore.

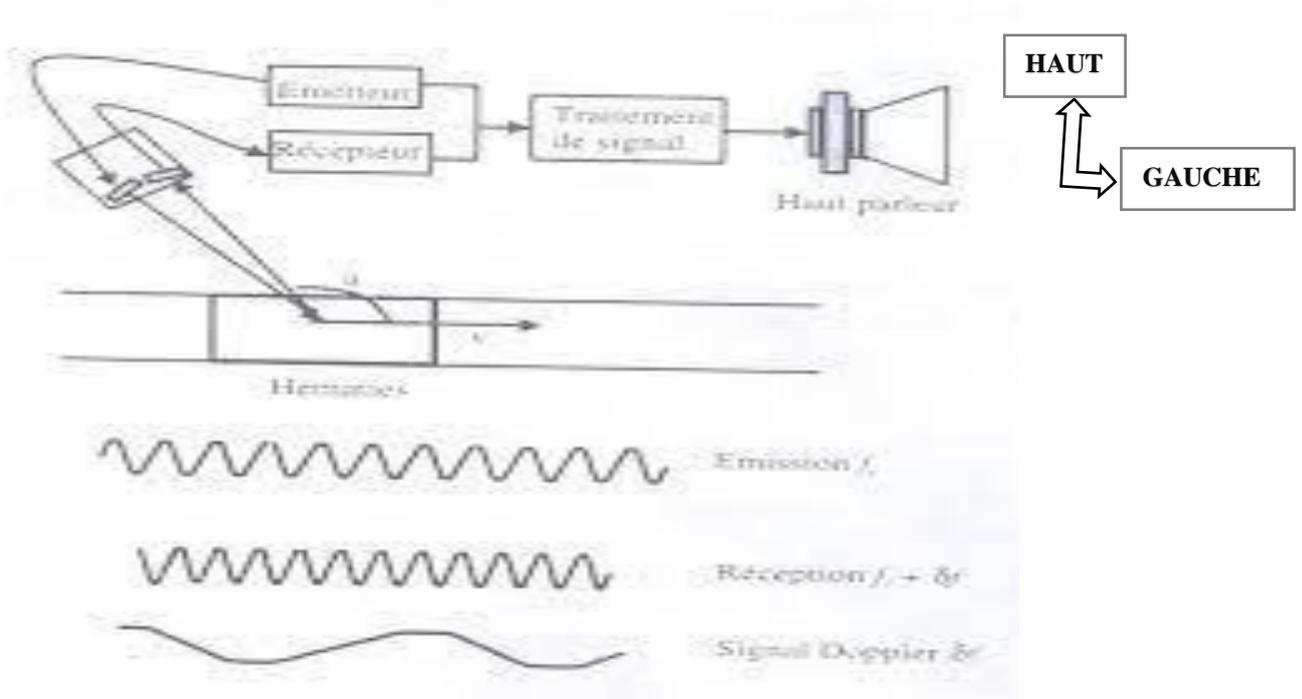


Figure 4: principe de l'effet doppler [7,8].

2.4 Image échographique[13]

La formation d'une image échographique nécessite certains éléments qui sont : le transducteur, un ordinateur, un écran vidéo, et enfin un appareil reprographique.

2.4.1 Transducteurs ou Sondes échographiques [8]

Il est le centre de production des ondes ultrasonores. Au cœur d'une sonde se trouve le matériau PIEZOELECTRIQUE (céramique, l'amortisseur, l'adaptateur d'impédance)

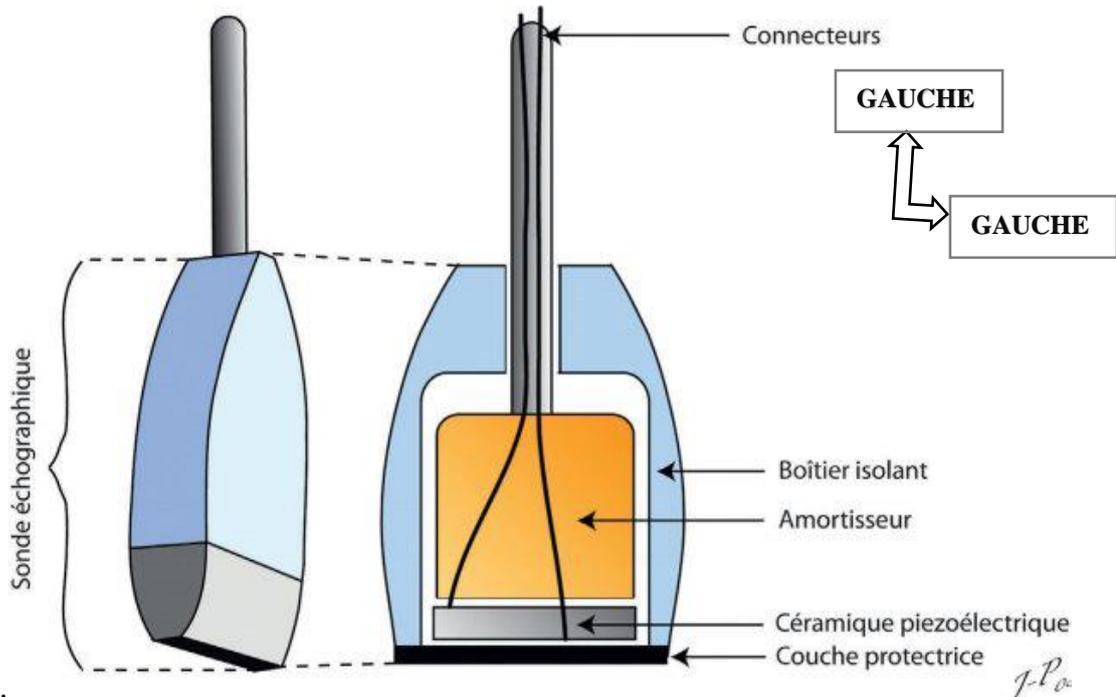


Figure 5: Constitution d'une sonde échographique [10]

2.4.1.1 Les différents types de sondes[7,8]

On distingue les sondes mécaniques et les sondes électriques.

❖ Les sondes mécaniques :

- **La sonde « historique » mono élément** : ce type de sonde équipait les appareils en mode B manuel.
- **La sonde mécanique à balayage sectoriel** : ce type de sonde permet l'observation en temps réel grâce à l'enregistrement d'image à une fréquence d'environ quatre images par secondes.

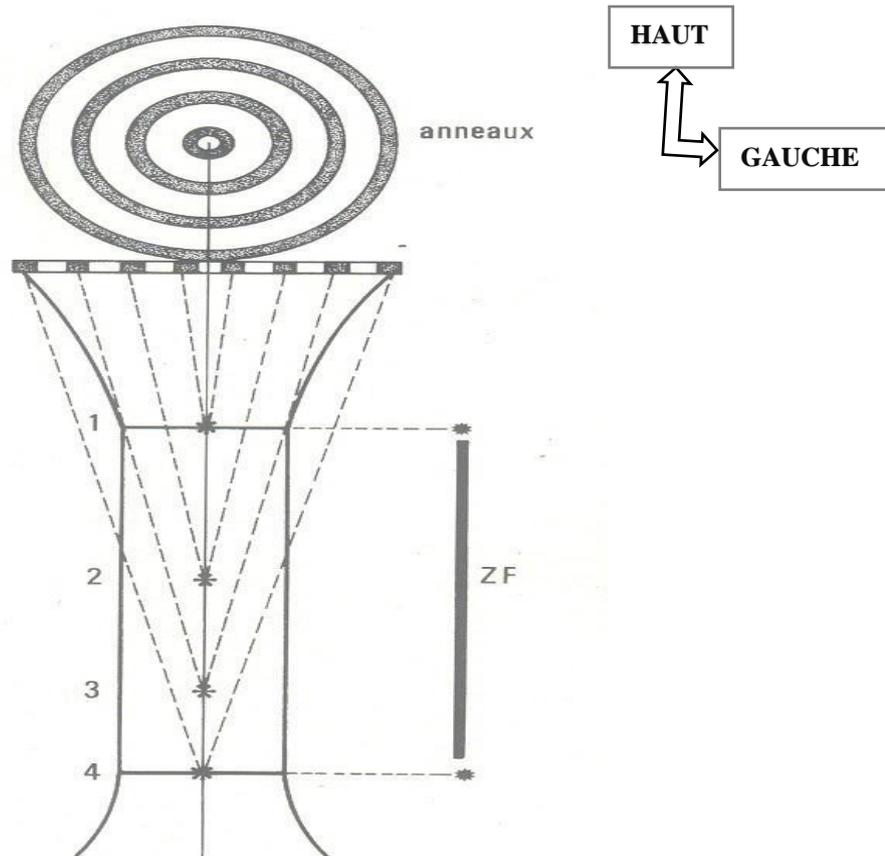


Figure 6: Sonde mécanique annulaire [7,13].

Les céramiques en anneau de diamètre croissant ont chacune leur focalisation (1.2.3.4.). La zone focale est plus étendue (ZF).

❖ **Les sondes électriques [7,13].**

Ces types de sonde suppriment les mouvements mécaniques. La réflexion du faisceau ultrasonore est assurée par les moyens purement électriques.

Il existe 3 types de sonde électrique :

- **Sondes électriques à balayage linéaire (Barrettes) :** Ce sont des ondes sonores parallèles entre elles et produites une image de forme rectangulaire. Elles sont surtout utilisées avec les hautes fréquences (5 à 7,5 MHz) pour l'examen des tissus mous, de la thyroïde et des vaisseaux périphériques.
- **Sondes électriques à balayage sectoriel [12]**

Parmi lesquelles on distingue :

- Les barrettes droites.
- Les barrettes courbes ou radiales

Elles produisent une image en forme d'éventail étroit à proximité de la sonde et s'élargissant en profondeur (Barrettes courbes). La version électronique fut d'abord utilisée en cardiologie avec des fréquences de 2 à 3MHz.

Inconvénients : elles ont une mauvaise résolution dans le champ proche et un nombre décroissant de ligne d'exploration avec la profondeur et des difficultés relatives de maniement.

- **Les sondes à balayage électronique courbe ou convexe [11]**

Elles sont surtout utilisées pour des examens d'échographie abdominale, avec des fréquences de 2,5 à 5MHz.

Avantages : elles offrent une vaste zone d'exploration et se manient plus facilement qu'une sonde sectorielle.

Inconvénient : la densité des lignes d'exploration décroît avec la profondeur.

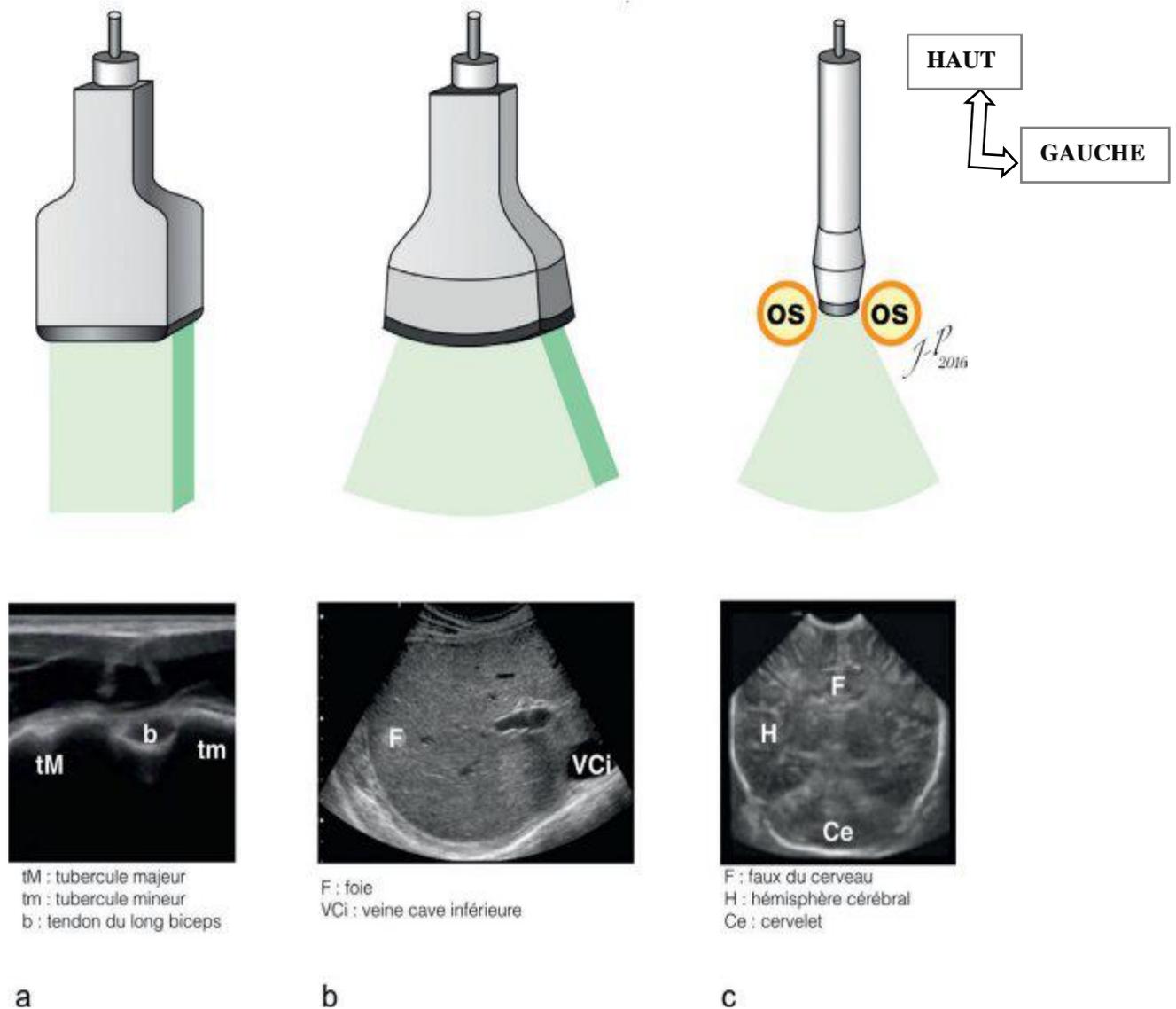


Figure 7: Sondes électroniques [10].

- a.** Sonde plate à balayage linéaire permettant un champ d'exploration rectangulaire.
- b.** Sonde courbe à balayage linéaire permettant un champ d'exploration sectoriel.
- c.** Sonde en réseau phase permettant un champ d'exploration sectoriel. L'intérêt dans ce cas est d'utiliser une source de taille limitée permettant d'émettre entre 2 structures osseuses et de bénéficier d'un champ de vue sectoriel.

2.4.2 Principe de formation de l'image [7]

Une sonde échographique émet une impulsion ultrasonore en réponse à une excitation électrique. Cette impulsion ultrasonore est transmise aux tissus biologiques et se propage de proche en proche. Des échos sont engendrés par réflexion ou diffusion et se propagent vers

l'arrière en direction de la sonde qui fonctionne en mode récepteur immédiatement après l'émission de l'impulsion.

La réversibilité de l'effet piézoélectrique est importante pour la détection des échos. A chaque fois qu'un écho arrive à la surface de la sonde, un signal électrique est produit. Son amplitude est proportionnelle à celle de l'écho.

Le signal vidéo est obtenu par détection de l'enveloppe du signal radiofréquence délivrée par le capteur ultrasonore.

L'ordinateur permet de capter les signaux de les analyser et de les traiter. L'écran vidéo permet la visualisation des signaux traités sous forme d'image échographique.

Le reprographe permet la transcription des données échographiques sur un support quelconque (papier film, film radio, électronique).

SCHEMA D'UNE INSTALLATION ECHOGRAPHIQUE :

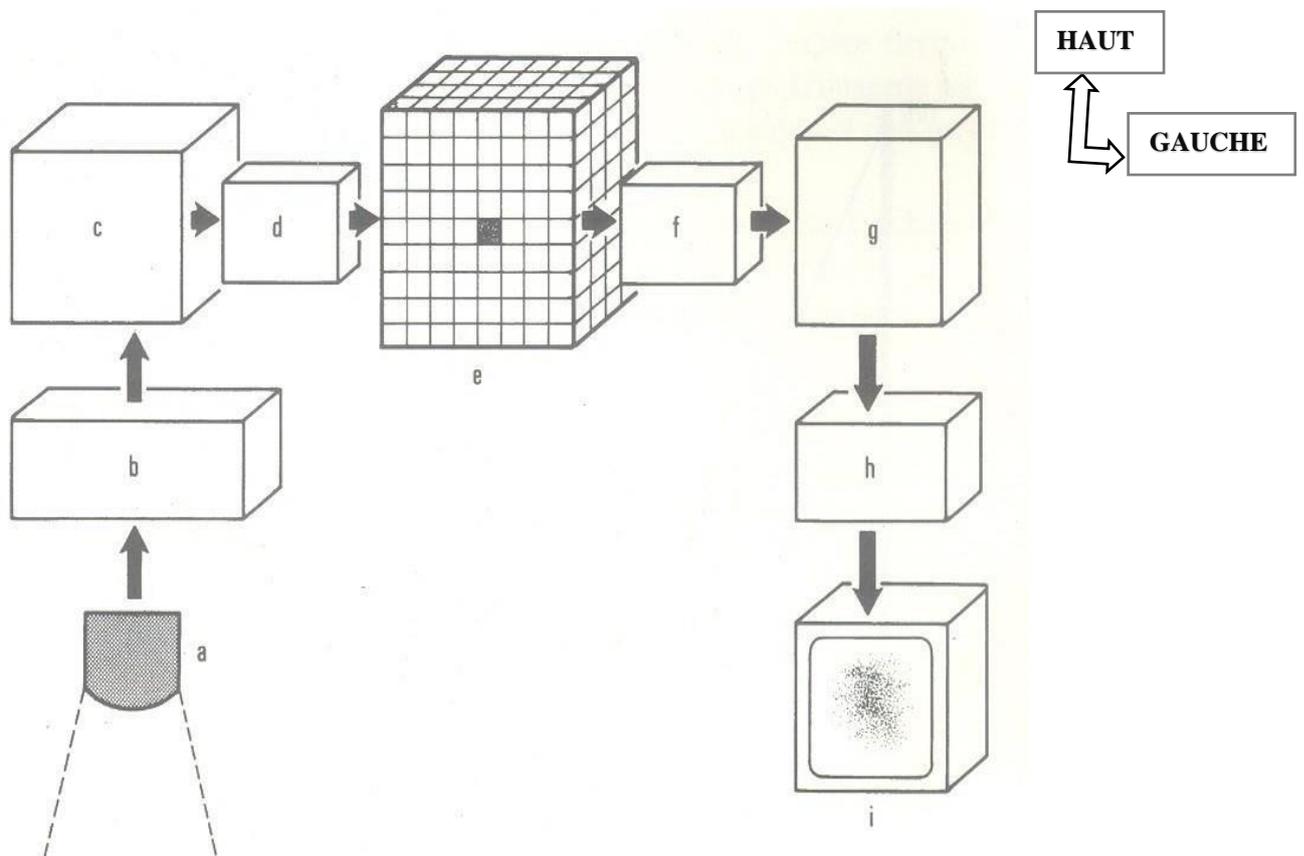


Figure 8: Constitution d'ensemble de l'électronique d'un appareil d'échographie [7,8].

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| a) Sonde | f) Post-traitement |
| b) Amplification | g) Convertisseur digitale analogique |
| c) Convertisseur analogique digital | h) Reformatage-Synchronisation |
| d) Préprocesseur | i) Vidéo |
| e) Mémoire | |

2.5 Les différents modes en échographies [13]

Les différents modes échographiques sont le reflet de la formidable amélioration technologique des appareils. Actuellement, toutes les sondes sont en « temps réel » et peuvent être utilisées en mode Time Motion (TM) et en Doppler, mais il n'est pas inutile de rappeler les autres modes plus anciens qui, étant plus « basiques », permettent de comprendre le mode de formation élémentaire de l'image échographique.

2.5.1 MODE A : (A=Amplitude) [7,14]

Présente l'amplitude du signal en ordonnée en fonction du temps porté en abscisse et indique la profondeur à laquelle se trouvent les structures réfléchissantes ou diffusantes.

2.5.2 MODE M : (mouvement) [7,14]

Dans cette technique, la profondeur de la structure examinée est affichée sur l'ordonnée et le temps selon l'axe horizontal. Ainsi une représentation temps mouvement (T.M) est obtenue.

2.5.3 MODE B : (B=Brillance) [7,14]

C'est le plus couramment utilisé en échographie médicale. L'amplitude de l'écho module le niveau de gris d'un moniteur vidéo. Ce mode autorise la représentation des données échographiques recueillies dans un plan de coupe. Le processus d'acquisition des données et de formation de l'image est très rapide et se répète à la cadence de 20 à 30 images par seconde à raison de 100 à 200 lignes par images.

Les directions horizontale et verticale représentent les distances et les tissus, tandis que l'intensité de l'échelle de gris indique la force de l'écho.

2.5.4 MODE 3D : (Tridimensionnel) [13]

Lorsque le faisceau ultrasonore balaie un plan de coupe l'échographie est dite BIDIMENSIONNELLE et les structures visualisées sont celles qui se trouvent dans le plan de

coupe balayé par le faisceau ultrasonore. Si le faisceau balaye un volume l'échographie devient TRIDIMENSIONNELLE et on fait appel dans ce cas à des logiciels spécialisés dans la reconstruction d'image pour obtenir un rendu 3D de la surface ou du volume examiné ou pour sélectionner un plan de coupe d'orientation quelconque.

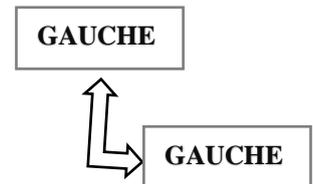


Figure 9: Mode 3D [15]

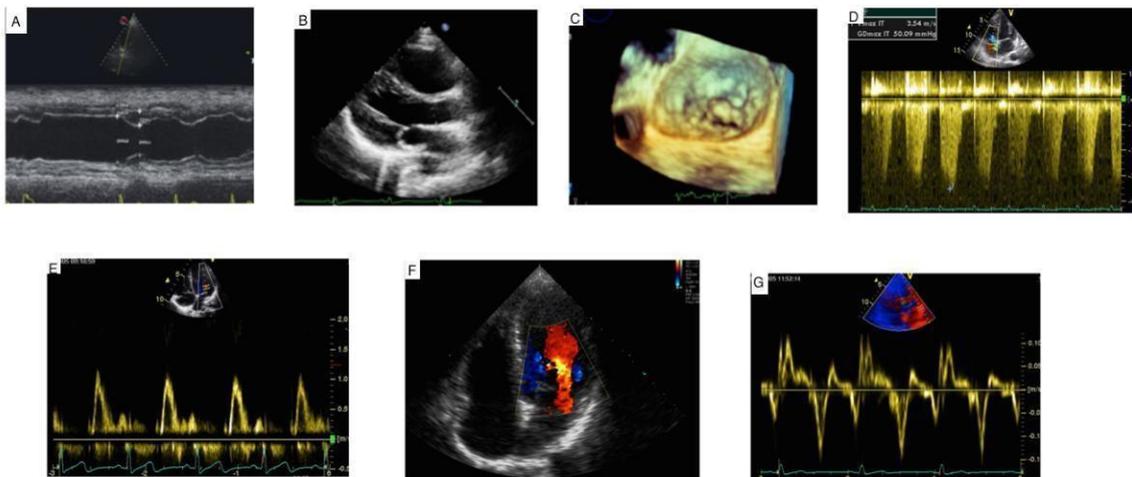


Figure 10: Modes échographiques. [16]

A= Mode « Temps-mouvement »,

B : Mode bidimensionnel,

C= Mode tridimensionnel,

D= Doppler continu, E Doppler pulsé,

F : Doppler couleur,

G : Doppler tissu laire.

2.5.5 Imagerie harmonique tissulaire [11,12]

L'imagerie harmonique tissulaire exploite les propriétés non -linéaires de la propagation. Cette technique consiste à insonifier le tissu avec une fréquence fondamentale (par exemple 3,5MHz) et à utiliser pour la formation de l'image la seule composante harmonique (7MHz) contenu dans le signal qui revient vers la sonde.

La résolution de l'image est ainsi améliorée puisque la résolution augmente avec la fréquence. L'imagerie harmonique se révèle utile pour examiner des patients chez lesquelles la qualité de l'image échographique conventionnelle est pauvre.

2.5.6 MODE D : Doppler[2,15]

- ❖ **Doppler continu** : c'est une technique qui consiste à diriger un faisceau ultrasonore vers un vaisseau. Elle permet l'étude du flux sanguin en temps réel.

Inconvénients : il est incapable de discriminer deux vaisseaux situés à des profondeurs différentes. Cependant il est efficace dans l'étude de la perméabilité des vaisseaux sanguins et de la fonction cardiaque fœtale

- ❖ **Doppler pulsé** : l'analyse de ce signal à l'oreille fournit des informations sur la vitesse du sang comme en doppler continu. La vitesse du sang n'étant pas uniforme dans le volume intercepté par le faisceau ultrasonore (elle est généralement plus élevée au centre que près des parois vasculaires). Ainsi nous avons des fréquences différentes correspondantes à chaque valeur de vitesse. Le Doppler pulsé est souvent couplé à un appareil d'échographie mode B. Nous pouvons alors réaliser au cours d'un même examen l'image échographique et la mesure de la vitesse.

Avantage : de lever les ambiguïtés liées à la profondeur du vaisseau et à son diamètre.

Limites : c'est la fréquence de répétition des tirs ultrasonores (Pulse Repetition Frequency ou PRF)

- ❖ **Doppler pulsé associé à l'échotomographie (ou système DUPLEX) [14]**

Un examen en doppler pulsé est plus facile à réaliser s'il est associé à une échotomographie. La visibilité du vaisseau permet d'ajuster le tir Doppler avec l'angle adéquat, de positionner la porte et de définir sa largeur

- ❖ **Doppler Energie ou mode angiographie [14]**

En mode Doppler énergie, c'est l'énergie des échos des cibles mobiles plutôt que leur vitesse de déplacement qui est codé en couleur et représenté en chaque point de l'image. Ce mode d'analyse détecte tous les tissus en mouvement, c'est à dire essentiellement les flux circulant sans donner d'information sur leur vitesse.

- ❖ **Doppler couleur** :[14]

Il est possible d'obtenir une cartographie 2D (ou 3D) de vitesse en répétant la mesure par un procédé proche de celui du doppler pulsé à toutes les profondeurs en déplaçant la fenêtre d'observation doppler le long d'une ligne de tir et en reproduisant l'analyse pour toutes les lignes de tirs obtenues au cours du balayage du faisceau ultrasonore. Pour différencier la direction de l'écoulement, on adopte la teinte rouge pour coder les vitesses d'écoulement qui se rapprochent du capteur, le bleu dans le cas contraire. L'intensité de la couleur est proportionnelle à la vitesse mesurée.

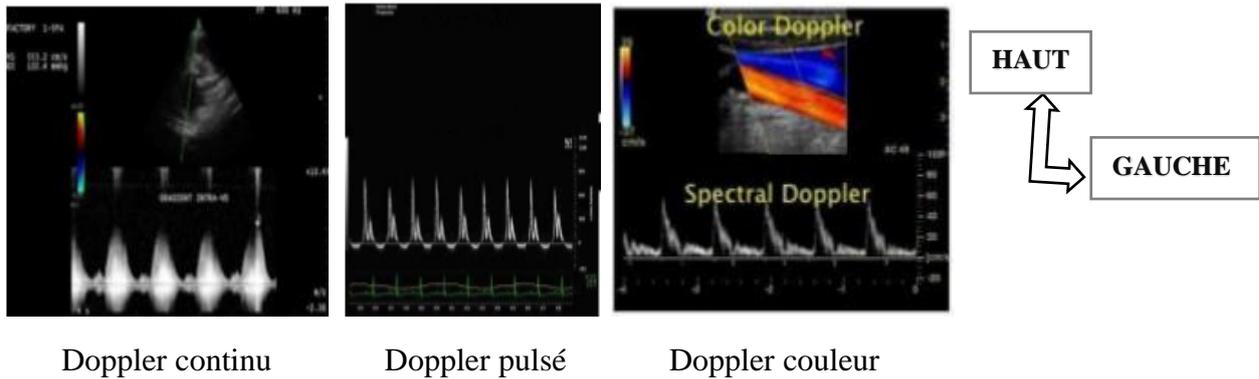


Figure 11: Mode doppler [17]

2.6 Les principaux examens échographiques [3,7,8]

- Echographie abdominale.
- Echographie pelvienne.
- Echographie obstétricale.
- Echographie des parties molles.
- Echographie doppler.
- Echographie interventionnelle.
- Echographie cervicale (thyroïdienne).

2.7 Réalisation d'un examen échographique [3,8]

2.7.1 Objectifs :

La réalisation d'un examen échographique a pour but d'apporter des arguments diagnostiques morphologiques pouvant confirmer une hypothèse clinique donnée ou aider au diagnostic

médical éventuellement de procéder à des gestes à visée diagnostique ou thérapeutique (ponction biopsie échoguidée, amniocentèse, ponction évacuatrice).

2.7.2 Préparation du malade [3,8]

L'exploration de l'abdomen ne nécessite pas une préparation particulière. Cependant l'exploration hépatobiliaire doit se faire à jeun permettant ainsi une bonne réplétion de la vésicule biliaire.

L'exploration du pelvis nécessite une bonne réplétion vésicale aussi bien chez la femme que chez l'homme. Ceci se fait par ingestion d'un demi-litre d'eau une demi-heure avant l'examen. Ce qui va permettre de refouler les anses et la vessie servira alors de fenêtre pour l'exploration des organes pelviens.

2.7.3 Position du malade [3,7,8]

La plupart des examens se font en décubitus dorsal. Cependant pour obtenir des coupes supplémentaires l'examineur peut être amené à mettre le patient en décubitus latéral, en position demi-assise ou en position debout voire en procubitus.

L'échographie cervicale se réalise sur un plan horizontal, la tête en hyper extension permettant de bien dégager la glande thyroïde.

2.7.4 Pratique [3,7,8]

Le choix de la sonde : ce choix demeure capital pour la réalisation d'un examen échographique. Les sondes à basse fréquence permettent l'exploration du plan profond (2 à 3,5MHz) tandis que l'exploration du plan superficiel nécessite des sondes de haute fréquence (5 à 7,5MHz).

Des coupes longitudinales, transversales, et obliques sont réalisées pour permettre un balayage complet. Une étude détaillée de tous les organes (morphologie, contours, échostructure, dimensions) permettra de déceler les anomalies.

2.7.5 Résultat et Compte rendu [3,7,8]

Un compte rendu détaillé doit être rédigé comportant :

- La date et le lieu de l'examen.
- L'identité du malade.
- La description détaillée de tout ce qui a été vu de normal et ou d'anormal.

- Le résumé de cette description dans une conclusion qui comportant la ou les hypothèses diagnostiques.
- Enfin la signature, le cachet et l'identité de l'examineur.

2.7.6 Indication de l'échographie [3,7,8]

Les indications de l'échographie sont nombreuses.

❖ **Indication à visée morphologique** : permettant une étude détaillée des différents organes selon

- Leurs formes.
- Leur dimension
- Leur topographie
- Leur échostructure
- Leurs contours permettent de caractériser les lésions : on distingue essentiellement :

Les lésions bénignes : elles sont le plus souvent isolées, d'échostructure plus ou moins homogène, de taille variable et bien limitées par rapport au reste de l'organe ou aux organes de voisinage.

Les lésions malignes : elles sont habituellement hétérogènes, de taille variable peu ou mal limitées pouvant s'accompagner d'adénomégalie ou de signes d'extension aux structures de voisinage ou à distance.

❖ **Surveillance** [3,8]

L'échographie permet :

- La surveillance, d'une lésion bénigne dans son évolution vers la chronicité.
- La surveillance échographique peut être post – thérapeutique : contrôle post chirurgical ou au décours d'un traitement médical.
- La surveillance dans le cadre d'un bilan d'extension d'une lésion maligne à la recherche de localisation secondaire ou d'adénomégalie.
- Surveillance prénatale pour la biométrie, la présentation, les malformations, l'insertion du placenta, le nombre de fœtus.
- L'échographie peut être interventionnelle et ou thérapeutique :
- Dans le repérage d'une lésion ou d'une ponction biopsie écho guidée pour certitude diagnostique, étude cytologique ou histologique.

- Thérapeutique par l'évacuation échoguidée d'un épanchement (pleural, péritonéal, péricardique) et d'une collection (kyste, abcès ...).

❖ **Diagnostic** [3,13]

L'échographie est indiquée dans le diagnostic

- Des pathologies tumorales : elle contribue au diagnostic des lésions tumorales par une étude de la morphologie, du nombre, des dimensions des lésions.
- Des pathologies traumatiques : elle contribue à la prise en charge des urgences chirurgicales notamment traumatiques et de leurs complications.
- Des pathologies diverses : notamment les abcès, les infections des cavités séreuses des viscères et organes creux.
- Des pathologies malformatives et congénitales.
- Des pathologies vasculaires.

Les indications de l'échographie sont nombreuses et doivent répondre autant que possible aux demandes formulées dans les renseignements cliniques.

2.7.7 Fonctionnement de l'échographe :[7,8]

Les principaux composants d'un appareil échographique permettant de faire les échographies

- **La sonde** : Elle sert à recevoir ainsi qu'à émettre les ultrasons lors des examens échographiques.
- **Le moniteur** : C'est sur cet appareil que nous pouvons apercevoir l'image.
- **Le gel** : est utilisé pour diminuer la perception des ultrasons de l'air entre celui-ci et la sonde.

3 MATERIELS ET METHODE :

3.1 Cadre et lieu d'étude :

Nous avons mené ce travail dans le service de radiologie et d'imagerie médicale du CHU du point G.

Présentation de l'hôpital :

Le CHU du Point-G jadis appelé Hôpital National du Point-G est l'une des structures hospitalières nationales de 3ème référence du Mali avec le CHU Gabriel TOURÉ, le CHU I.O.T.A, le CHU.O.S, l'Hôpital du Mali et le CHU Bocar SALL de Kati.

Il est géré par quatre (4) organes :

- Un conseil d'administration ;
- Une direction générale ;
- Un comité de gestion ;
- La CME (Commission Médicale d'Établissement).

La structure est dotée de 3 missions :

- Mission de soins ;
- Mission de formation ;
- Mission de recherche.

La dénomination du « G » est une terminologie topographique (géodésique) 'G' ; il s'agit du niveau par rapport à la mer à Dakar (SÉNÉGAL) appliqué à la colline sur laquelle est situé le CHU dont la construction remonte à l'année 1906.

Il fut fonctionnel en 1912 sous l'administration de médecins militaires relevant de la section mixte des médecins et infirmiers coloniaux basés à Dakar. Érigé en hôpital en 1959, il bénéficie du statut d'établissement public à caractère administratif (E.P.A) doté de personnalité morale et de l'autonomie financière en 1992 suivant la loi 92.025/A.N.R.M. du 05 décembre 1992.

En 2006, à l'occasion des cérémonies marquant le centenaire de l'hôpital, le ministre de la santé, dans son allocution a souligné que dans le cadre du renforcement des capacités, l'hôpital du Point-G devra signer la convention hospitalo-universitaire lui donnant ainsi son statut de CHU.

Géographiquement, le CHU est bâti sur 25 hectares de superficie et sur une colline située au nord de la ville de Bamako, à 8 Kilomètres du centre-ville, opposée à la colline de Koulouba et sur la route de Kati, rendant ainsi son accès assez difficile. Il compte 17 services (médecines ; chirurgies ; imagerie et laboratoire comprises).

Le personnel du service de la radiologie et d'imagerie est composé de :

- Six (06) médecins radiologues, dont le chef de service qui est professeur titulaire ;
- Sept assistants médicaux en radiologie dont le major ;
- Un technicien en radiologie ;
- Deux secrétaires ;
- Deux techniciens de surface ;
- Des étudiants thésards.

A ceux-ci, il faut ajouter les étudiants en médecine et les médecins inscrits au diplôme d'études spécialisés (DES) en radiologie et imagerie médicale ainsi que les étudiants de l'INFSS, dans le cadre de leur stage.

3.2 Type et période d'étude :

Il s'agissait d'une étude descriptive, rétrospective allant du 1^{er} Janvier 2010 à 31 décembre 2020 (soit une période de 10 ans).

3.3 Population d'étude :

Tous patients hospitalisés ou non de tout âge et de deux sexes ayant réalisés une échographie durant la période d'étude dans le service de radiologie et d'imagerie médicale du CHU du point G.

3.4 Critères d'inclusion :

Était inclus dans cette étude tous patients quel que soit le sexe et l'âge ayant bénéficié une échographie quelconque dont les données retrouvées dans les registres étaient complètes.

3.5 Critères de non-inclusion :

N'était pas inclus dans notre étude, tout patient ayant réalisé une échographie durant la période d'étude dans le service de radiologie et d'imagerie médicale dont les données étaient incomplètes.

3.6 Matériels d'étude :

Nous avons utilisé les archives du service où sont stockés les doubles des comptes rendus des examens réalisés pendant la période d'étude, les registres de rendez-vous, et de tarification des actes.

Les échographies ont été réalisées à l'aide des appareils différents :

Un échographe Doppler de marque **ALOKA CCD 1700** muni de 3 sondes (une sonde 3,5 MHz ; une sonde 5 MHz et une sonde 7,5 MHz), installé dans le service dans le service vers 2004 jusqu'en 2012.

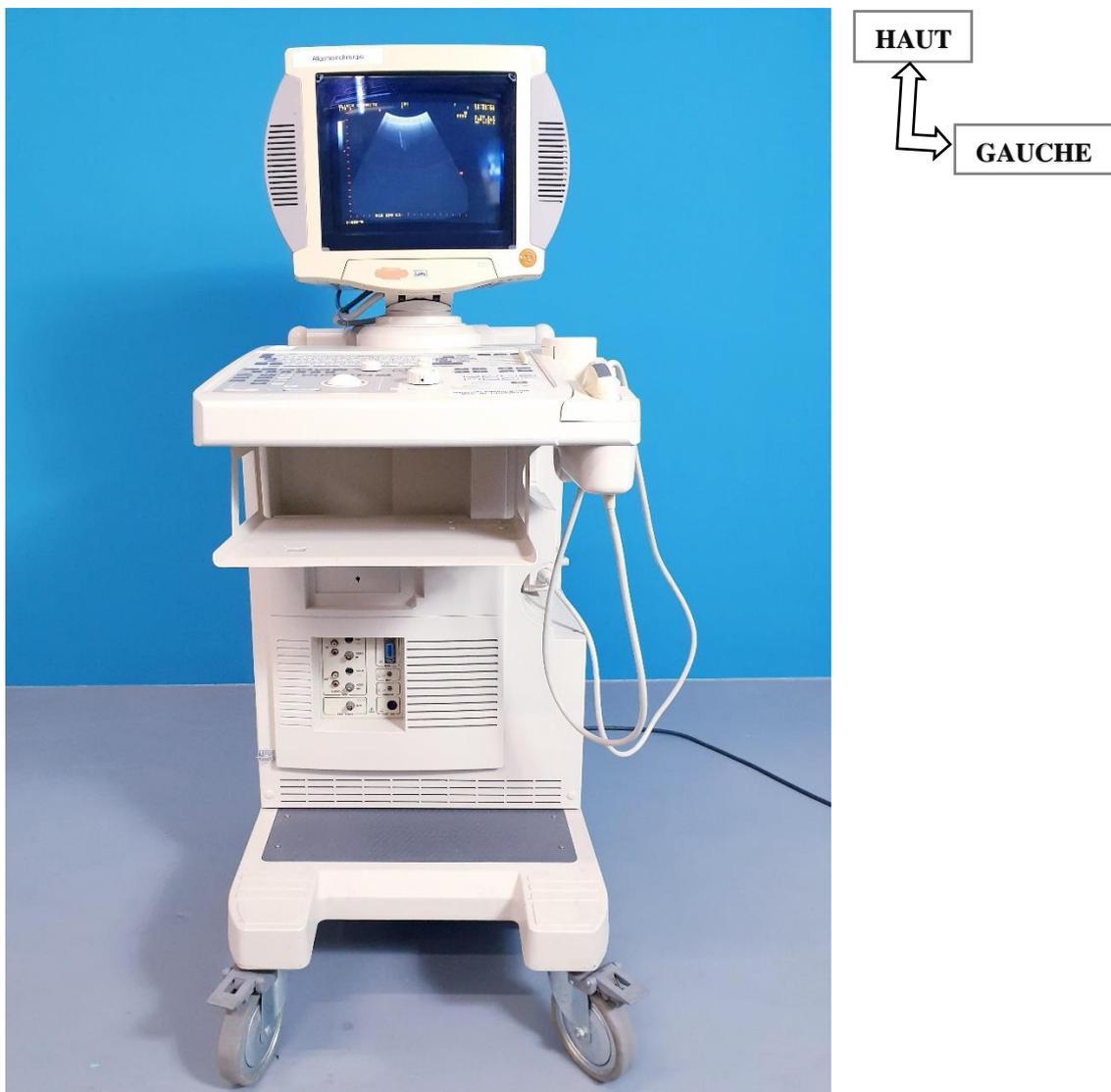


Figure 13: un appareil de marque ALOKACCD 1700

Après un échographe de marque **KONTRON (IMAGIC MAESTRO 500)** doté de sondes multifréquences (convexe de 3 à 5 MHz et linéaire de 7,5 à 12 MHz), installé dans le service dans le service vers 2012 jusqu'en 2022.



Figure 14: Un appareil de marque KONTRON Imagic maestro 500.

3.7 Paramètres à étudier :

Nous avons étudié les paramètres suivants :

- Le profil démographique ;
- Le type d'examen échographique ; Le service demandeur ;
- Les motifs de la demande ; Le résultat ;
- Le type de facturation.

4 RESULTATS :

4.1 Difficultés et limites :

Le caractère rétrospectif de notre étude nous a mis en évidence des difficultés et limites dans le système d'enregistrement parmi lesquelles :

- La non disponibilité de plusieurs registres des comptes rendus échographiques dans les archives.
- L'absence de renseignement complet et intégral dans les registres.
- Beaucoup de nos patients n'étaient pas enregistrés dans les différents registres.
- Certains résultats n'étaient pas disponibles dans le registre sauf dans l'ordinateur donc la recherche était difficile.

4.2 Fréquence globale :

Du 1er Janvier 2010 au 31 Décembre 2020, le service de radiologie et d'imagerie médicale du CHU du Point G a réalisé **152757** examens dont : **101635** examens radiographiques (**66,53%**), **41827** examens échographiques (**27,38%**) ; et **9295** examens scanographiques ; autres (**6,08%**).

Notre échantillon d'étude était **16873** examens échographiques soit **11,04%** des activités globales du service.

4.3 Profil sociodémographique :

❖ Sexe :

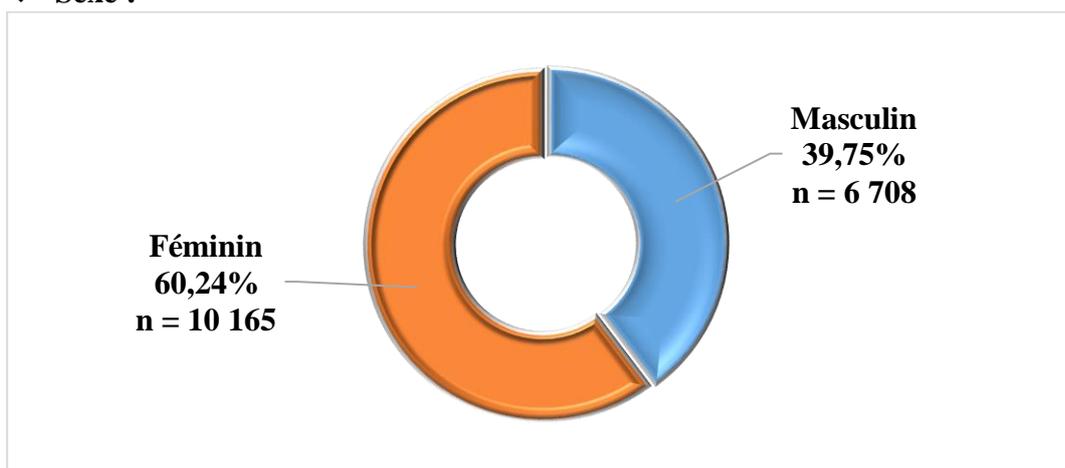


Figure 15: Répartition des malades selon le sexe

Le sexe féminin prédominait avec **60,24%** soit un **sex-ratio (H/F) de 0,66**.

❖ Age :

Tableau I: Répartition des patients selon l'âge.

Tranche d'âge (ans)	Effectif	Pourcentage
< à 15	367	2,2%
[15 à 30]	5307	31,5%
[31 à 50]	5438	32,2%
[51 à 70]	4198	24,9%
> à 70	1563	9,2%
Total	16873	100,0%

Age : min= 03 jours ; max= 93ans ; moyenne=42,6 ; écart-type=19,3

La tranche d'âge de **31 à 50 ans** a été la plus représentée avec 5438 patients soit **32,2% des cas** avec un âge moyen de **42,6+/-19,3 ans**.

❖ Service demandeur :

Tableau II: Répartition des patients selon le service demandeur.

Service demandeur	Effectif	Pourcentage
Gynéco-obstétrique	3829	22,7%
Chirurgie	1180	7,0%
Néphrologie	2396	14,2%
Urologie	1637	9,7%
Pneumologie	519	3,1%
Cardiologie	426	2,5%
Psychiatrie	41	0,2%
SAU	2245	13,3%
Infectiologie	553	3,3%
Neurologie	691	4,1%
Médecine interne	1705	10,1%
Réanimation	157	0,9%
Rhumatologie	323	1,9%
Hématologie et oncologie	426	2,5%
Externe	734	4,4%
Anatomo-pathologie	11	0,06%
Total	16873	100,0%

Le service de la **gynéco-obstétrique** a été le plus grand demandeur d'examen avec **3829 cas** soit **22,7%**.

4.4 Aspect clinique :

❖ Type de l'examen échographique

Tableau III: Répartition des patients selon le type de l'examen échographique.

Type d'échographie	Effectif	Pourcentage
Abdominale	843	5,0%
Pelvienne	1702	10,1%
Abdomino-pelvienne	8005	47,4%
Obstétricale	2038	12,1%
RVP/ Reno-vésicale	1675	9,9%
Doppler	1302	7,7%
Inguino--scrotale (testiculaire)/ inguinale	193	1,1%
Cervicale	243	1,4%
ETF	2	0,0%
Mammaire	239	1,4%
Rénale	223	1,3%
Endovaginale	1	0,0%
Articulaire	147	0,9%
Autres	263	1,6%
Total	16873	100,0%

L'échographie abdomino-pelvienne a été la plus demandée avec **47,4% de cas**.

❖ **Motifs des examens****Tableau IV: Répartition des malades selon les motifs des examens**

Motifs	Effectif	Pourcentage
Diagnostic et surveillance de la grossesse	2519	14,9%
Complication au cours de la grossesse	304	1,8%
Douleur	7115	42,2%
Troubles urinaires	1912	11,3%
Troubles du cycle	512	3,0%
Bilan systématique	1175	7,0%
Autres	1988	11,8%
Bilan rénal	1323	7,8%
Non déterminée	22	0,1%
Total	16873	100,0%

La douleur était le principal motif d'examens échographiques avec **42,2%** des cas.

4.5 Aspect échographique :

❖ Résultats des examens échographiques :

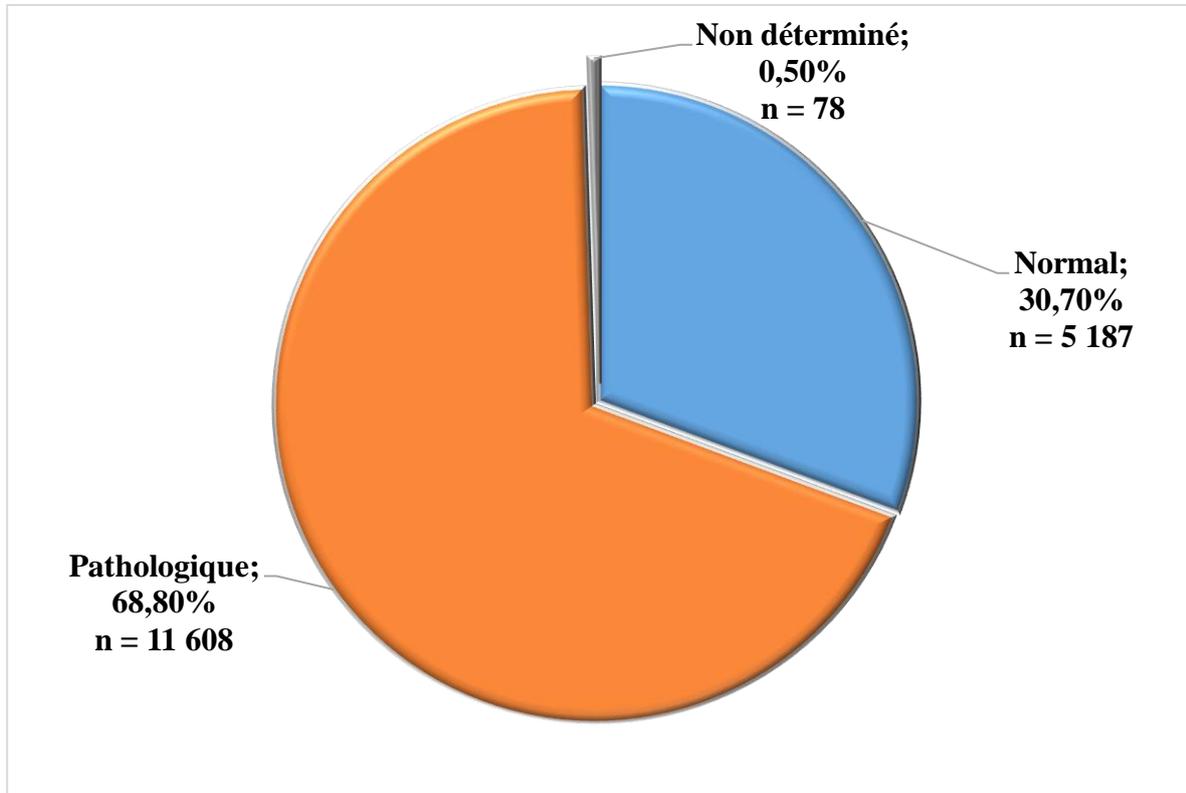


Figure 16: Répartition des patients selon les résultats des examens échographiques.

Le résultat du compte rendu était pathologique dans **68,8% des cas**.

❖ Type de facturation des examens échographiques :

Tableau V: Répartition des patients selon le type de facturation des examens échographiques.

Coût	Fréquence	Pourcentage
Total payant	10954	64,9%
Assurés	5463	32,4%
Demi-tarif	150	0,9%
Gratuité	306	1,8%
Total	16873	100,0%

Le plein tarif était le type de facturation le plus représenté avec **64,9% des cas**.

❖ Les années de réalisations des examens échographiques :

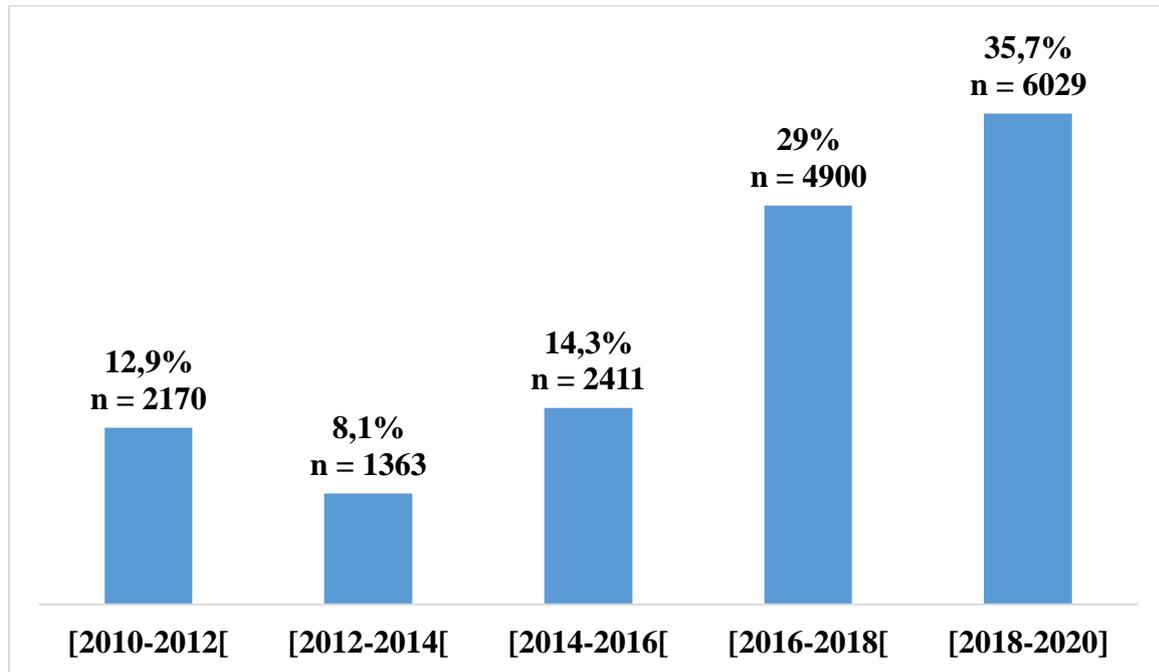


Figure 17: Répartition des échographies selon l'année de réalisation

La majorité de nos examens échographiques a été réalisée entre **2018 et 2020**, soit **35,7%** d'examens.

Nous constatons une progression croissante d'année en année des nombres d'examens échographiques avec un pic en **2018-2020** après une légère chute entre 2012-2014.

❖ Examens en fonction du mois :

Tableau VI : Répartition des examens en fonction mois

Mois	Effectif	Pourcentage
Janvier	1282	7,6%
Février	1353	8,0%
Mars	1361	8,1%
Avril	1308	7,8%
Mai	1518	9,0%
Juin	1438	8,5%
Juillet	1655	9,8%
Août	1645	9,7%
Septembre	1342	8,0%
Octobre	1595	9,5%
Novembre	1399	8,3%
Décembre	977	5,8%
Total	16873	100,0%

Le mois de juillet était le mois au quel il y'a eu plus d'examen échographique avec un taux de **9,8%** suivi du mois d'août avec **9,7%** des cas.

NB : pendant ces 10 ans le nombre d'examen mensuel représente la somme de tous les mois de Janvier, de Février ainsi de suite jusqu'au Décembre.

❖ Type d'examen échographique et le service demandeur :

Tableau VII: Répartition des patients selon le type d'examen échographique et le service demandeur

Type d'examen	Service																TOTAL
	G/O	Chir	Néphro	Uro	Pneumo	Cardio	Psychiatrie	SAU	SMIT	Neuro	MI	Réa	Rhumato	Hématho	Anapath	Externe	
Abdominale	16	224	74	16	73	34	2	79	79	9	144	11	0	16	66	0	843
Pelvienne	1293	27	32	32	15	16	8	69	8	5	50	0	26	0	121	0	1702
A/P	369	521	1842	321	292	190	20	1918	342	190	1124	112	183	301	277	0	8005
Obstétricale	1893	15	0	7	0	0	11	39	4	0	5	2	0	7	55	0	2038
RVP/ RV	12	94	34	1119	58	20	0	47	35	60	61	10	37	20	68	0	1675
Doppler	141	56	224	34	15	128	0	37	36	372	180	18	0	41	20	0	1302
Is/ inguinale	0	38	7	99	0	0	0	11	14	2	0	0	0	0	22	0	193
Cervicale	0	84	6	0	2	2	0	23	9	12	71	0	8	11	15	0	245
ETF	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Mammaire	84	52	4	0	0	0	0	10	0	4	4	0	0	17	64	0	241
Articulaire	0	3	12	0	0	7	0	0	7	9	30	0	58	0	21	0	147
Rénale	4	0	148	7	1	13	0	10	17	8	12	2	0	0	1	0	223
Endocavitaire	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Autres	16	66	13	2	63	16	0	2	2	20	26	2	11	13	7	4	263
TOTAL	3831	1180	2396	1637	519	426	41	2245	553	691	1707	157	323	426	734	4	16873

L'échographie **abdomino-pelvienne** a été la plus représentée dans notre série avec **8005 cas** pour tous les services confondus, par contre le service de la **gynéco-obstétrique** reste le plus grand demandeur durant notre étude.

Le test exact de **FISHER (p)=0,041** alors il existe une relation statistiquement significative entre le type d'examen échographique et le service demandeur car le **p<α (p<0,05)**.

❖ Type des examens échographiques et le motif de la demande.

Tableau VIII: Répartition des malades selon le type des examens échographiques et le motif de la demande.

Motifs	Type d'examen														TOTAL
	Abdominale	Pelv	A/P	Obst	RVP/ RV	Dopp ler	Ing-scro/ inguinale	Cerv icale	ETF	Mammair e	Réna le	Endo- cavaire	Articulai re	Aut res	
Dgtic/ surveillance grossesse	0	550	2	1967	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2519
Complication grossesse	5	93	8	51	0	147	0	0	0	0	0	0	0	0	304
Douleur	714	414	5852	0	2	5	5	15	0	73	0	1	19	15	7115
Troubles urinaires	0	23	255	7	1621	2	4	0	0	0	0	0	0	0	1912
Troubles du cycle	0	500	6	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	512
Bilan systémat	15	0	282	0	4	756	14	51	0	21	32	0	0	0	1175
Bilan rénal	47	2	978	0	0	113	0	0	0	0	183	0	0	0	1323
Non déterminée	0	4	8	4	0	2	0	2	0	2	0	0	0	0	22
Autres	62	116	608	7	48	277	170	175	2	141	8	0	128	246	1988
TOTAL	843	1702	8005	2038	1675	1302	193	243	2	239	223	1	147	263	16873

La douleur était le motif le plus fréquent de demande de l'échographie abdomino-pelvienne durant notre étude avec **5852 cas** sur l'ensemble d'échographie abdomino-pelvienne soit 73,10%.

Le test exact de **FISHER (p)=0,001**

Il existe alors une forte relation statistiquement significative entre le type d'examen échographique et le motif de la demande car **p<α (p<0,05)**.

❖ Type d'examen et le sexe :

Tableau IX : Répartition des patients selon le type d'examen et le sexe.

Type d'examen	Sexe		TOTAL
	Masculin	Féminin	
Abdominale	423	420	843
Pelvienne	40	1662	1702
Abdomino-pelvienne	3591	4414	8005
Obstétricale	0	2038	2038
RVP / Reno-vésicale	1565	110	1675
Doppler	556	746	1302
Inguino-scrotale/ inguinale	184	9	193
Cervicale	28	215	243
ETF	0	2	2
Mammaire	2	237	239
Rénale	81	142	223
Endocavitaire	1	0	1
Articulaire	82	65	147
Autres	141	122	263
TOTAL	6708	10165	16873

L'échographie **abdomino-pelvienne** était la plus représentée dans les deux sexes avec une prédominance du sexe féminin.

❖ Type d'examen et la tranche d'âge :

Tableau X: Répartition des patients selon le type d'examen et la tranche d'âge.

Type d'examen	Âge (ans)					TOTAL
	< 15 ans	[15-30]	[31-50]	[51-70]	> 70ans	
Abdominale	46	200	287	250	54	843
Pelvienne	14	975	628	43	42	1702
Abdomino-pelvienne	238	2081	2715	2217	754	8005
Obstétricale	21	1367	650	0	0	2038
RVP/ Reno-vésicale	14	123	367	763	408	1675
Doppler	1	186	310	588	217	1302
Testiculaire/ inguinale	21	48	58	43	23	193
Cervicale	2	56	90	87	8	243
ETF	2	0	0	0	0	2
Mammaire	0	93	122	20	4	239
Rénale	2	51	101	65	4	223
Endocavitaire	0	0	1	0	0	1
Articulaire	5	51	62	27	2	147
Autres	15	76	47	87	38	263
TOTAL	367	5307	5438	4198	1563	16873

L'échographie **abdomino-pelvienne** a été la plus demandée dans la tranche d'âge la plus représentée [31-50].

❖ Résultat et type d'examen échographique :

Tableau XI: Répartition des patients selon le résultat et type d'examen échographique.

Type d'examen	Résultat			TOTAL
	Normal	Pathologique	Non déterminé	
Abdominale	182	661	0	843
Pelvienne	916	785	1	1702
Abdomino-pelvienne	1291	6685	26	8005
Obstétricale	1964	74	0	2038
RVP/ Reno-vésicale	276	1399	0	1675
Doppler	355	945	2	1302
Inguino-scrotale	8	185	0	193
Cervicale	39	202	2	243
ETF	2	0	0	2
Mammaire	59	175	5	239
Rénale	39	184	0	223
Endovaginale	0	1	0	1
Articulaire	38	96	13	147
Autres	18	216	29	263
TOTAL	5187	11608	78	16873

Les résultats des examens échographiques étaient **pathologiques** dans presque l'ensemble des examens réalisés au cours de notre étude avec **11608 cas** soit **68,79%**.

❖ **Résultat et le sexe****Tableau XII: Répartition des patients selon le résultat et le sexe**

Sexe	Résultat			TOTAL
	Normal	Pathologique	Non déterminer	
Masculin	1123	5542	40	6708
Féminin	4064	6063	38	10165
TOTAL	5187	11608	78	16873

Le résultat **pathologique** a été le plus représenté chez les patients de sexe féminin avec **6063** cas.

❖ **Le motif et le sexe****Tableau XIII : Répartition des patients selon le motif et le sexe**

Motifs d'examen	Sexe		
	Masculin	Féminin	Total
Diagnostic et surveillance de la grossesse	0	2519	2519
Complication au cours de la grossesse	0	304	304
Douleur	3085	4030	7115
Troubles urinaires	1630	282	1912
Troubles du cycle	0	512	512
Bilan systématique	550	625	1175
Autres	898	1090	1988
Non déterminé	4	21	25
Bilan rénal	516	807	1323
Total	6708	10165	16873

Dans les deux sexes la **douleur** était le premier motif des examens échographiques avec une prédominance féminine soit **4030** patientes.

5 ICONOGRAPHIE :

Ces images iconographiques à titre illustratif rencontrées au cours de notre formation dans le service, nous ont beaucoup tiqué, raison pour laquelle, elles ont été incluses dans le document afin d'améliorer la qualité de cette étude.

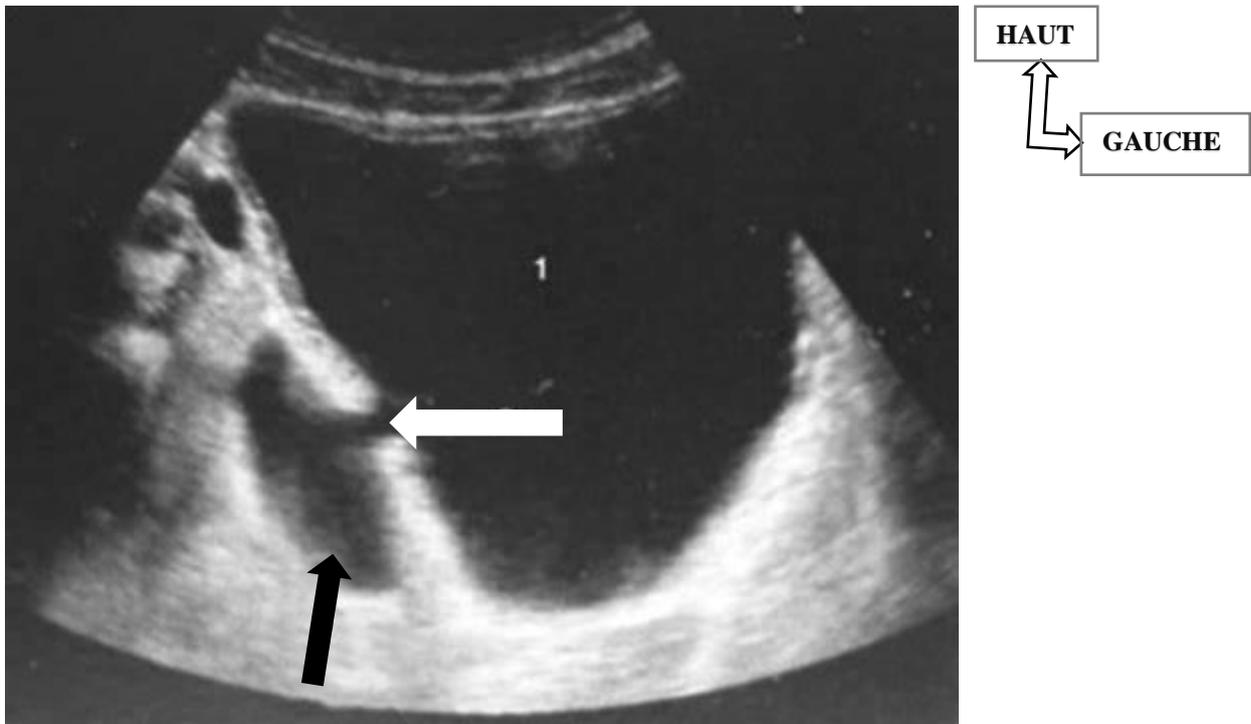


Figure 18: Vessie diverticulaire.

Mr XY âgé de 73 ans adressé par le service de l'urologie pour dysurie à type de pollakiurie. L'échographie met en évidence une dilatation sacciforme à contenu anéchogène en para-vésical mesurant 43x19mm (flèche noire) communiquant avec la cavité vésicale par un collet de 04mm de diamètre (flèche blanche).

Conclusion : Aspect échographique d'un diverticule vésical.

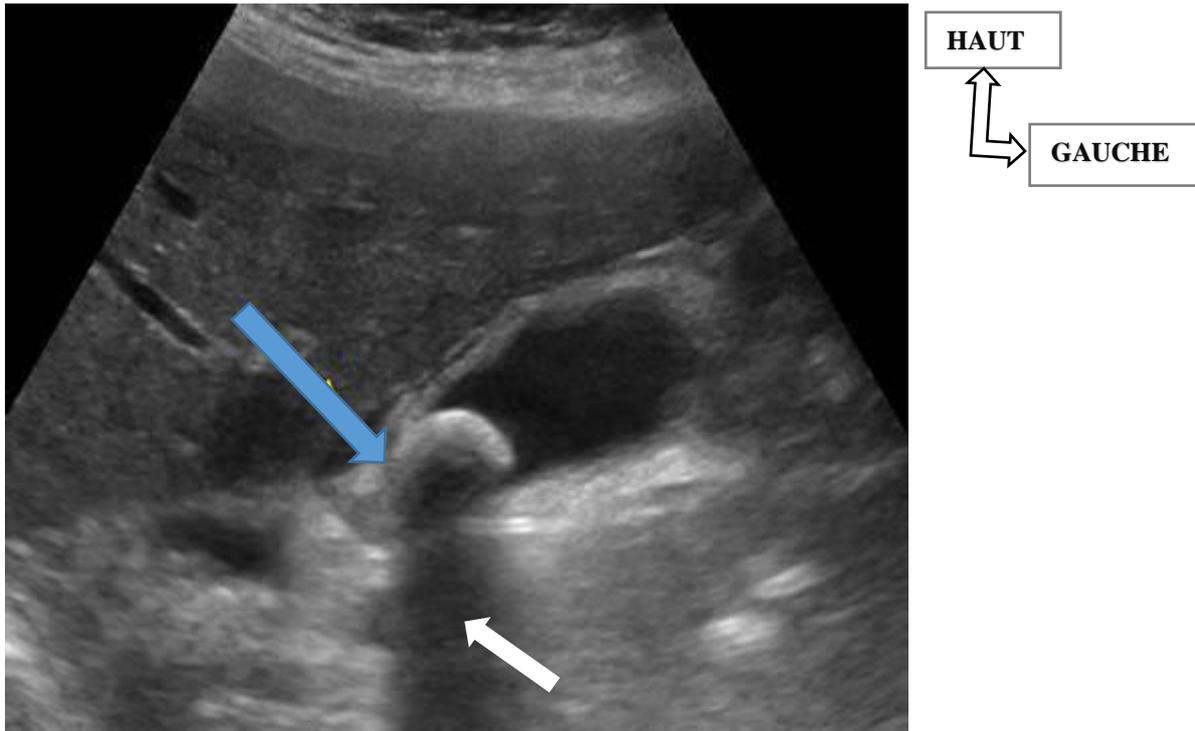


Figure 19: Lithiase vésiculaire.

Mme XX âgée de 48 ans adressée par le service d'accueil des urgences (SAU) pour douleur abdominale chez qui notre échographie met en évidence une image hyperéchogène (flèche bleue) présentant un cône d'ombre postérieure (flèche blanche) enclavée dans la vésicule biliaire.

Conclusion : aspect échographique d'une lithiase vésiculaire.

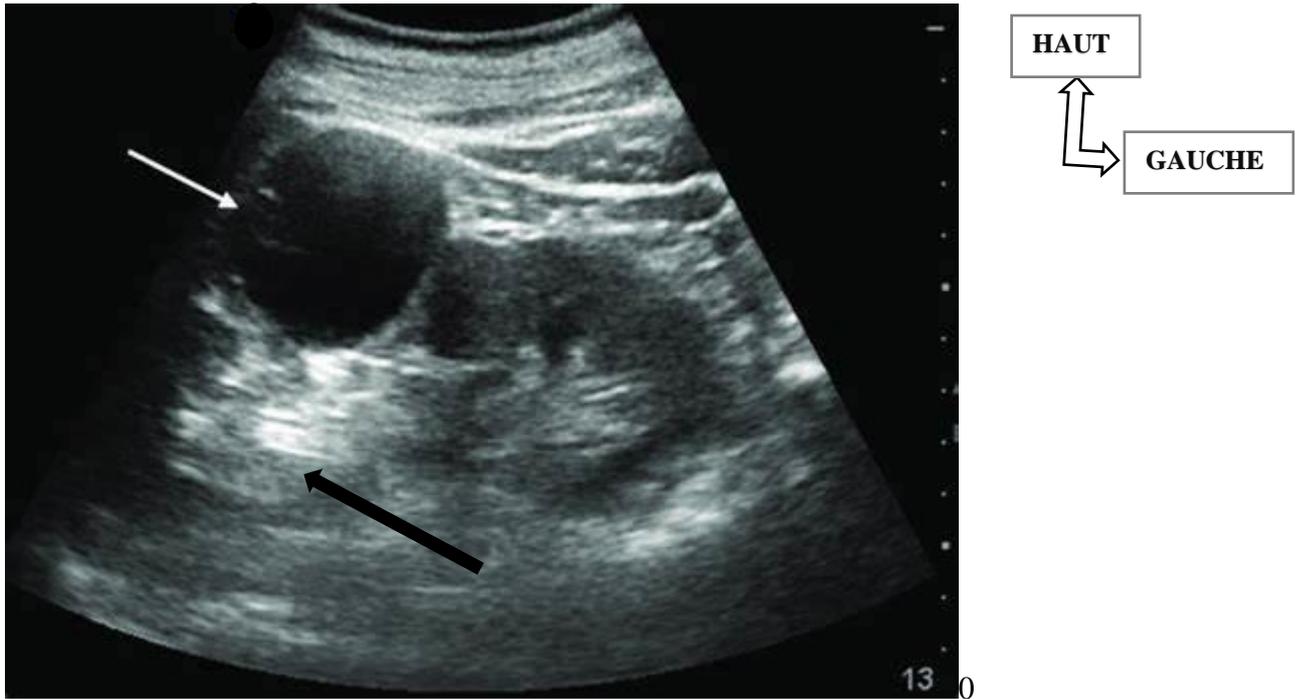


Figure 20: kyste cortical rénal gauche (type I de Bosniak).

Mr XY âgé de 71 ans adressé par le service de l'urologie pour bilan trouble urinaire, chez qui à l'échographie nous avons mis en évidence une image kystique (flèche blanche) à contenu anéchogène sans cloison et à paroi fine présentant un renforcement postérieur (flèche noire) développée au niveau cortical moyen du rein gauche.

Conclusion : Aspect échographique d'un kyste cortical rénal gauche type I de Bosniak.

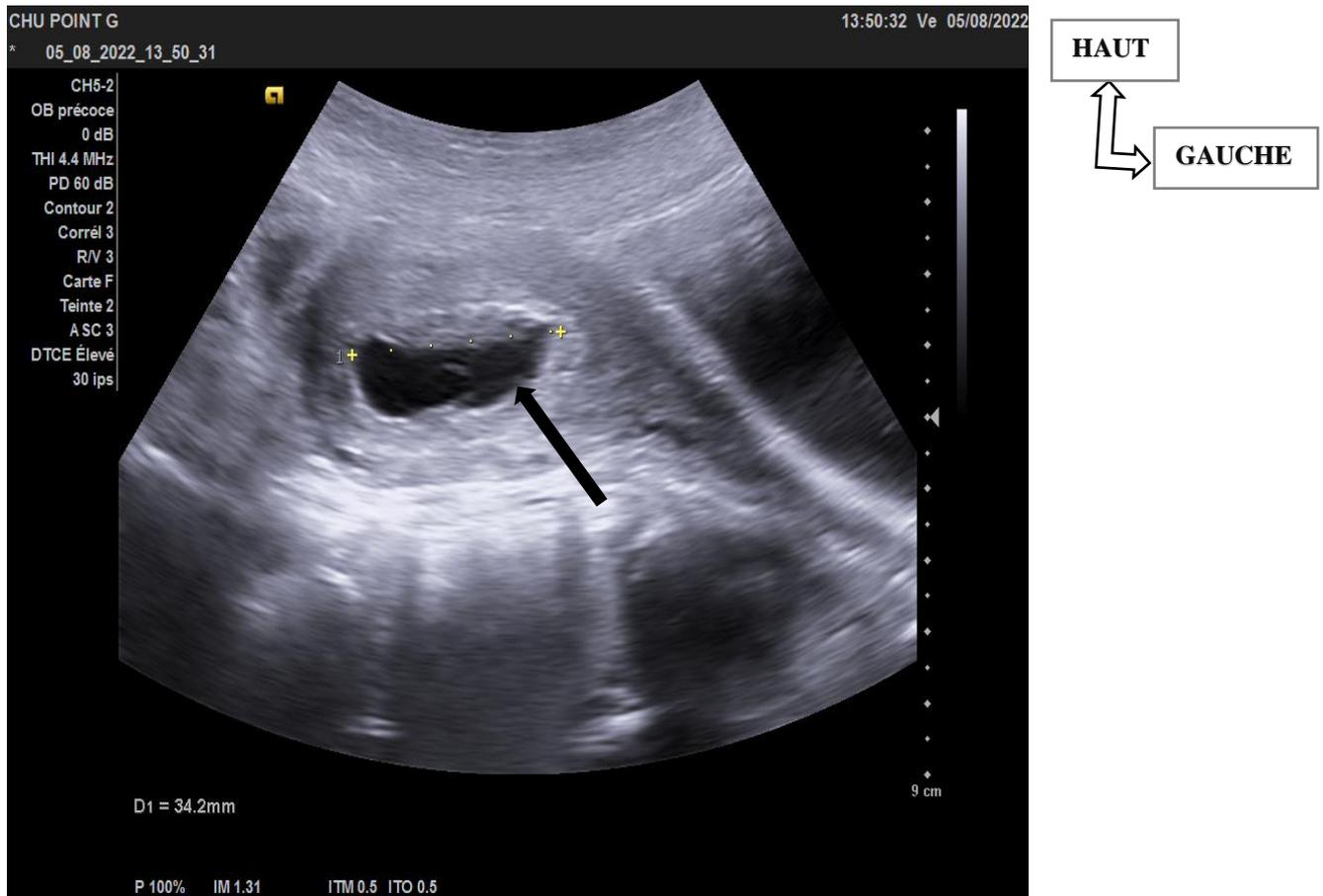


Figure 21: Œuf clair.

Mme XX âgée de 23 ans adressée par le service de la gynéco-obstétrique pour saignement sur retard de 2 mois environ.

A l'échographie faite en coupe sagittale met en évidence en intra-utérin un sac gestationnel non embryonné (flèche noire), non tonique avec une mauvaise réaction déciduale mesurant 34mm de diamètre.

Conclusion : Aspect échographique en faveur d'un œuf clair.

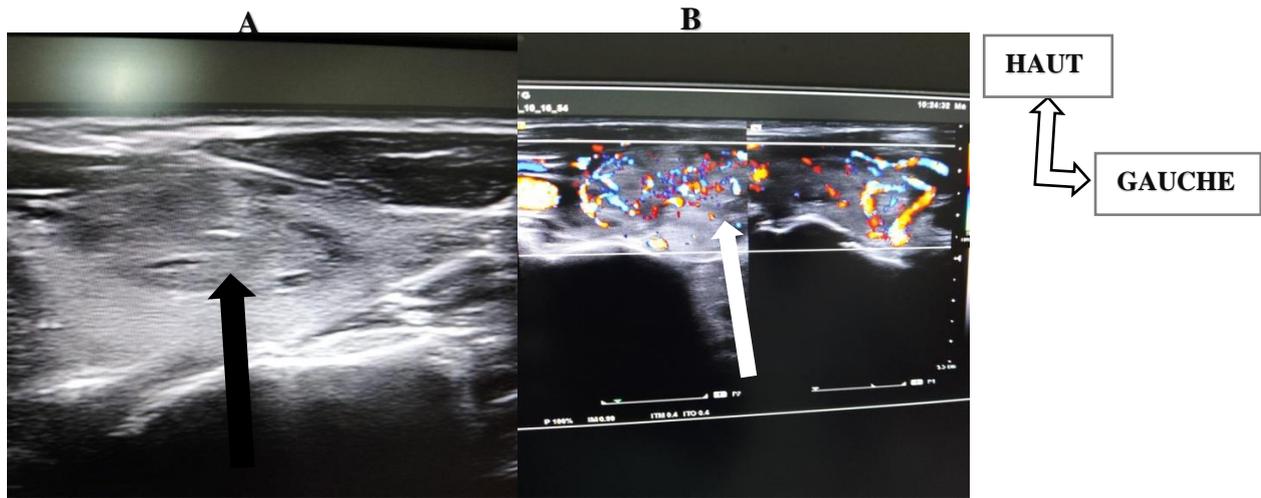


Figure 22: Nodule thyroïdien.

Mme XX âgée de 36 ans adressée par le service de la médecine interne pour bilan de suivi chez qui à l'échographie nous avons mis en évidence un nodule de lobe thyroïdien gauche (image A, flèche noire) d'hypoéchogène, hétérogène par de remaniement kystique avec une vascularisation intra-nodulaire au doppler couleur (image B, flèche blanche).

Conclusion : Aspect échographique en faveur d'un nodule thyroïdien classé EU-TIRADS III.



Figure 23: Thrombose totale de la veine poplitée gauche.

Mr XY âgé de 66 ans adressé par le service de la pneumologie pour tuméfaction unilatérale du membre inférieur gauche. L'échographie réalisée à l'aide a mis en évidence d'un matériel échogène en endoluminal de la veine poplitée gauche (flèche noire) rendant la veine totalement incompressible sous la sonde.

Conclusion : aspect échographique d'une thrombose de la veine poplitée gauche.

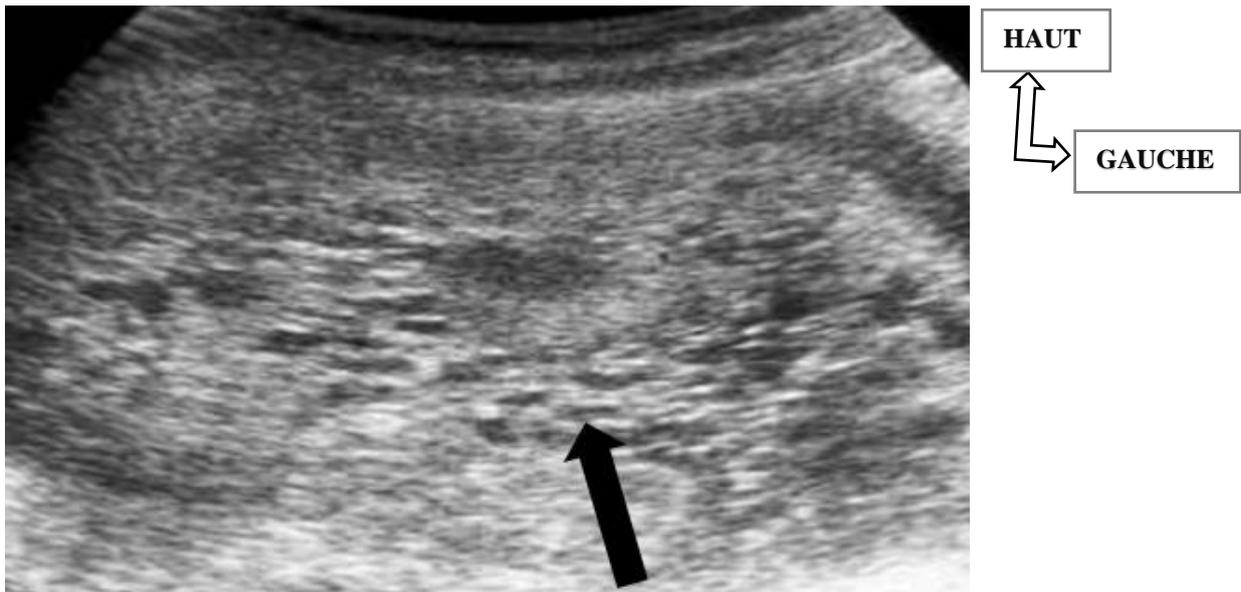


Figure 24: Grossesse molaire complète.

Mme XX âgée de 20 ans, adressée par le service de la G/O pour métrorragie sur aménorrhée.

L'échographie pelvienne réalisée a mis en évidence, une image tissulaire échogène hétérogène par des zones kystiques donnant un aspect en nid d'abeille ou en flacon de neige (flèche noire)

Conclusion : Aspect en faveur d'une grossesse molaire complète.

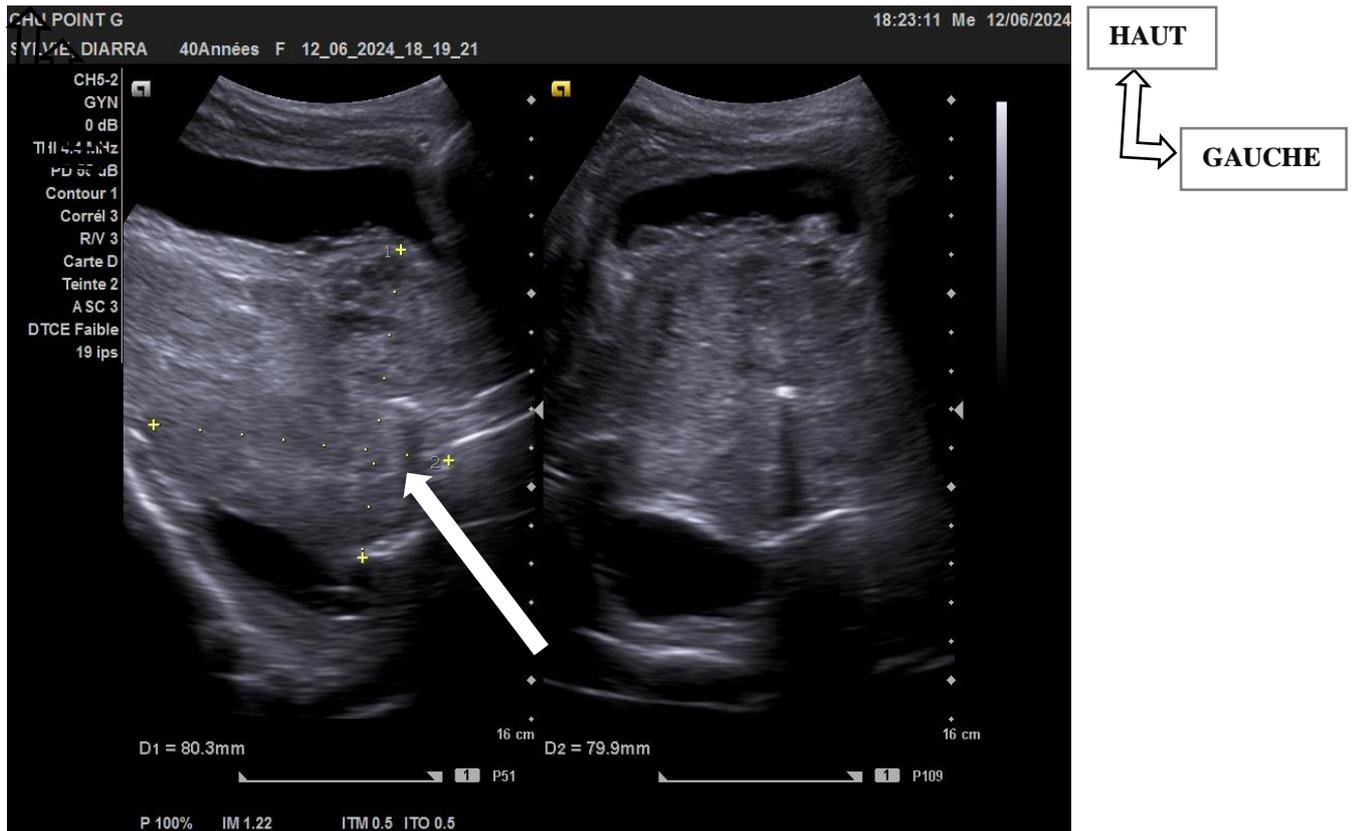


Figure 25: Processus néoplasique du col utérin.

Mme XX âgée de 40 ans adressée par le service de la G/O pour métrorragie.

L'échographie met en évidence aux dépens du col utérin, une masse tissulaire de 81x79mm (flèche blanche) à contours irréguliers.

Conclusion : Aspect échographique en faveur d'un processus néoplasique du col utérin.

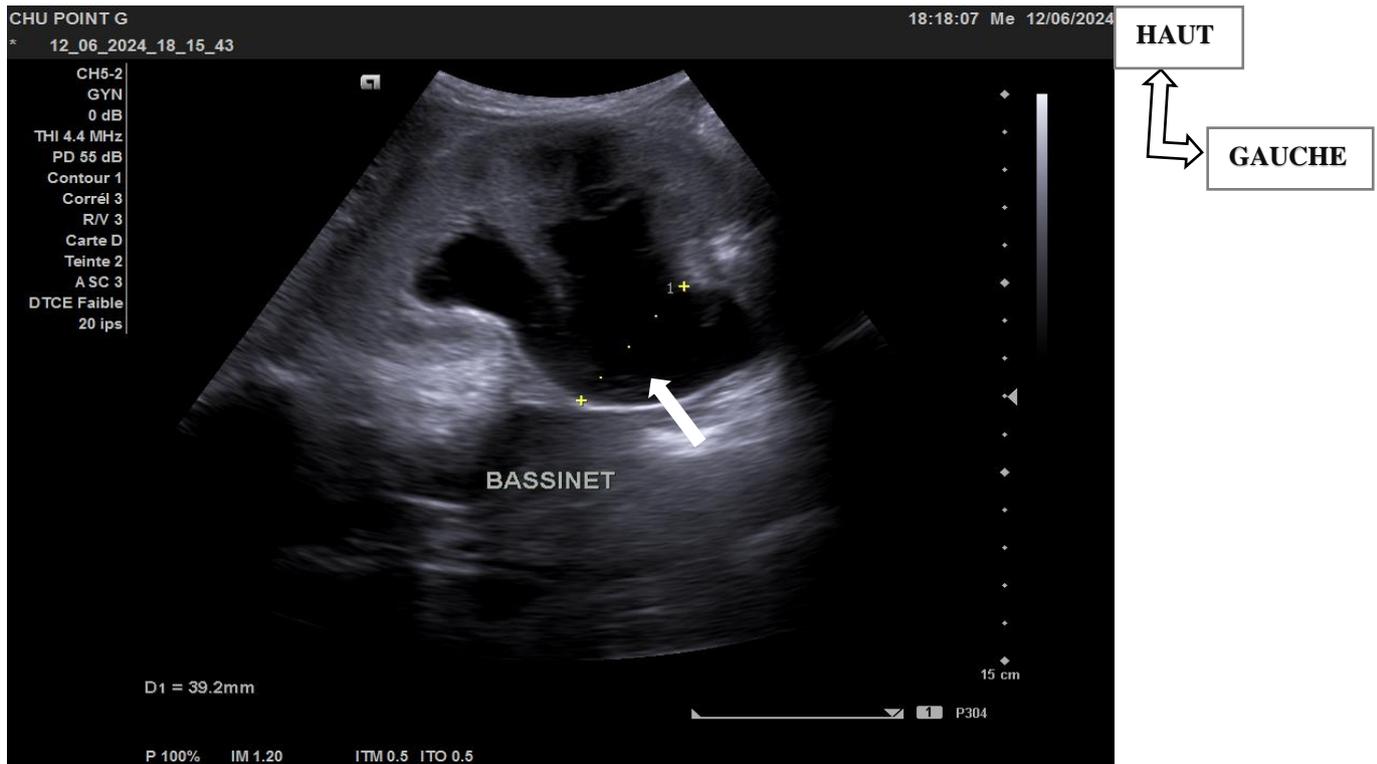


Figure 26: Urétéro-hydronephrose gauche.

Mme XX âgée de 42 ans adressée par le service de l'urologie pour douleur lombaire droite.

A l'échographie faite en coupe sagittale met en évidence dilatation des cavités pyélocalicielles du rein droit avec le bassinet dilaté à 39mm de diamètre (flèche blanche) sans niveau d'obstacle visible.

Conclusion : Aspect échographique en faveur d'une urétéro-hydronephrose droite sans niveau d'obstacle visible.

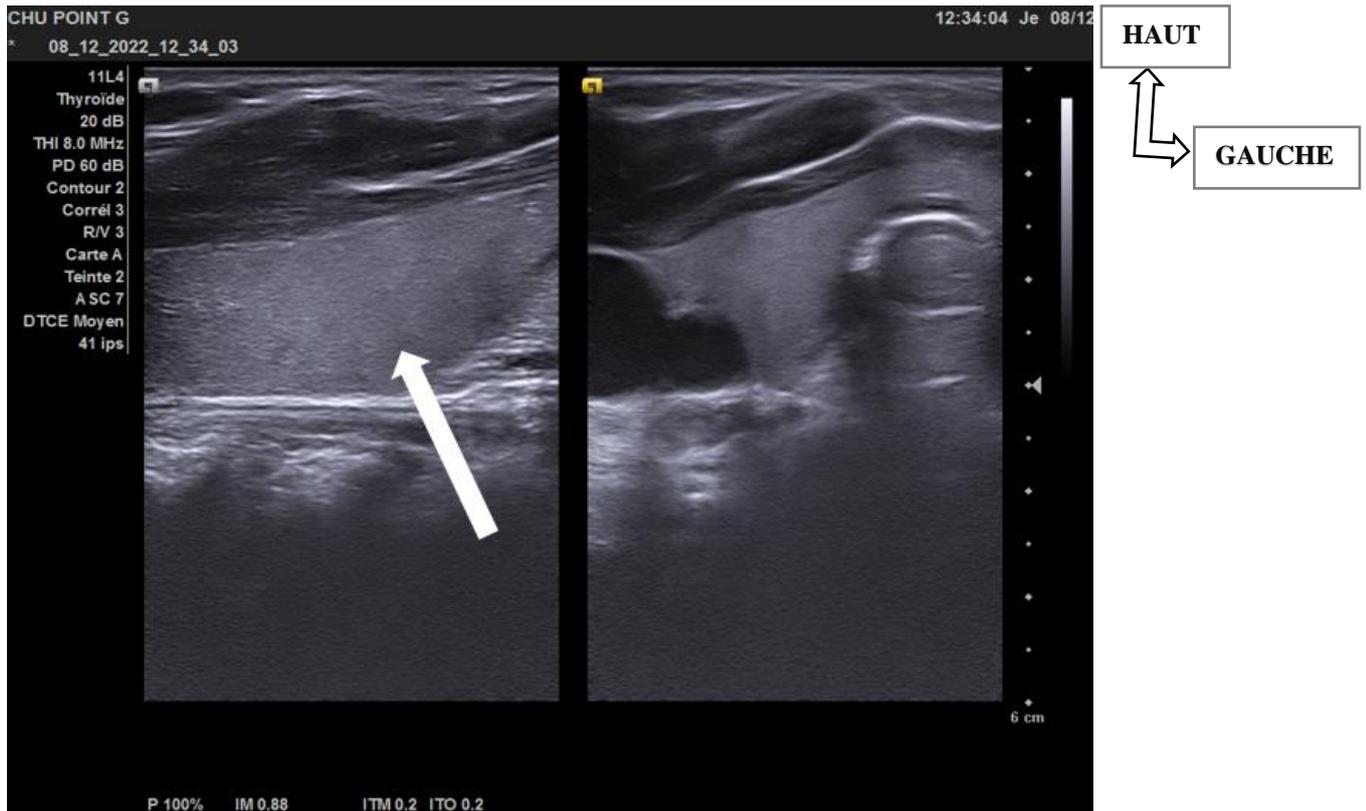


Figure 27: Glande thyroïde normale.

Mme XX âgée de 39 ans adressée par le service de la médecine interne pour tuméfaction antéro-cervicale.

A l'échographie réalisée en coupe sagittale et axiale met en évidence une glande thyroïde de taille normale ; de contours réguliers et échostructure homogène (flèche blanche).



Figure 28: Invagination intestinale aiguë.

Enfant de 03 ans adressé par le service de la chirurgie pour douleur abdominale aiguë.

A l'examen échographique on retrouve une image en cocarde en coupe transversale (flèche blanche) et en sandwich en coupe longitudinale (flèche noire).

Conclusion : Aspect échographique en faveur d'une invagination intestinale aiguë de siège iléo-colique.

6 COMMENTAIRES ET DISCUSSION

6.1 Fréquence :

Durant notre étude la prestation globale du service de la radiologie et d'imagerie médicale était de **152757 examens** dont l'échographie était la seconde principale activité avec **41827** cas soit une fréquence de **27,38%** loin derrière la radiographie conventionnelle qui était de **66,53%** de cas.

Nous avons inclus dans notre étude **16873** cas sur les **41827** examens échographiques réalisés dans le service soit une fréquence de **40,34%** répondait aux critères d'inclusions.

Notre échantillon avait représenté **11,04%** des activités totales du service pendant la période de notre étude.

La plus grande réalisation des examens échographiques durant notre étude était observée entre **2018 et 2020** avec **6029** examens soit **35,7%** des réalisations. Ceci pourrait s'expliquer par la réception de trois nouveaux appareils d'échographiques dans le service de la radiologie et d'imagerie médicale du CHU du point G en 2018.

6.2 Sexe :

Le sexe féminin était le plus représenté avec **60,24%** des cas soit un **sexe ratio (H/F) de 0,66**. Nos résultats étaient superposables à ceux de **COULIBALY SO.[18]** et **LK Agoda-Koussema et Coll [20]** à **Lomé** respectivement **51,90%** et **71,15%**. Ceci pourrait être expliqué par le fait que l'activité du service de la gynécologie obstétricale concerne principalement le sexe féminin.

6.3 Age :

La tranche d'âge de **31 à 50 ans** dominait notre série avec **32,2%** des cas. L'âge moyen était de **42,6+/-19,3 ans** avec des extrêmes de 03 jours à 93 ans. Nos résultats étaient superposables à celui de **A. KAMATE [21]** qui a trouvé une tranche d'âge majoritaire de **34 à 53 ans** soit **25,4%** de cas.

Ceci pourrait s'expliquer par la croissance démographique de la population.

6.4 Motifs :

La douleur représentait le premier motif des examens échographiques avec **42,2%** des cas. Ce résultat était supérieur à ceux de **M N'Tji DIARRA [8]** et **DELAGE C [22]** en France qui avaient rapporté respectivement **29,97%** et **27,1%**. En outre, notre résultat était inférieur à ceux

de **COULIBALY SO. [18]** et **GAYE I. et Coll [23]** à Dakar qui ont apporté respectivement **95,60%** et **88,2%** de cas.

Ces observations confirmeraient que la douleur est le dénominateur commun de plusieurs pathologies abdominales et pelviennes, mais elle est souvent associée à d'autres signes cliniques selon leurs étiologies.

Pour les deux sexes **la douleur** était le premier motif des examens échographiques avec une prédominance pour le sexe féminin, soit **56,64%**. Ceci pouvait s'expliquer par la fréquence élevée des cas d'algies pelviennes dans la population féminine en général.

Par contre en gynéco-obstétrique, le principal motif de demande d'examen était **le diagnostic et la surveillance de la grossesse** avec un taux de **14,9% de cas**.

6.5 Services :

Dans notre série le service de **gynéco-obstétrique** était le plus grand demandeur avec un taux de **22,7%**. Ce résultat était identique à celui de **M N'tji DIARRA [8]** avec une donnée inférieure à la sienne qui était **47,42%**, par contre résultat était différent de celui de **CAMARA M. [19]** dont le plus grand demandeur était le service de la médecine interne.

Ceci pourrait expliquer par le fait que les examens échographiques font partis des bilans systématiques dans les consultations prénatales même en dehors de toutes urgences obstétricales.

Le service d'anatomopathologie avait observé le plus faible taux de demande des examens échographiques avec seulement **0,06%** des cas. Ce faible taux pourrait s'expliquer par le fait que ce n'est pas un service clinique tout comme le service de la radiologie.

6.6 Examens :

Dans notre série l'échographie abdominopelvienne était le type d'échographie le plus réalisé avec **47,4%** des cas. Cela s'expliquerait par le fait que c'était un examen permettant d'explorer l'ensemble des organes intra-abdominaux et pelviens.

6.7 Résultats :

Plus de la moitié des résultats étaient pathologiques, soit **68,8%** des cas. Ces résultats étaient comparables à ceux de **MARIKO M[3]** et **DOUMBIA K [24]** qui avaient trouvé respectivement **59,60%** et **71,53%** des cas pathologiques.

6.8 Facturations :

Durant notre étude, plus de la moitié des malades avaient payé le plein tarif, soit **64,9%** des cas. Ce résultat était supérieur à celui trouvé par **M MARIKO [3]** qui avait trouvé **50,50%** des cas par contre les gratuits représentaient **02%** des cas dans notre étude série. Ce taux de gratuité englobait les personnels socio-sanitaires et de cas sociaux.

CONCLUSION :

Au terme de notre étude, nous dirons que l'échographie a un grand apport dans le diagnostic de plusieurs pathologies. Il en ressort qu'elle était la seconde activité principale dans le service de radiologie et d'imagerie médicale du CHU du Point G après la radiographie standard. Le service de gynéco-obstétrique était le plus grand demandeur d'examen échographique et que l'échographie abdominopelvienne était l'examen le plus réalisé suivie de l'échographie obstétricale. La douleur était la principale indication des examens échographique suivie par le diagnostic et surveillance de la grossesse. Nous notons que plus de la moitié des examens réalisés au cours de notre étude était pathologique.

RECOMMANDATIONS :

Les contraintes que nous avons rencontrées au cours de notre étude constituent de véritables opportunités. Pour ce, nous avons formulé en fin de ce travail, des recommandations qui nous paraissent adéquates afin d'améliorer le rendement du service.

❖ **A l'endroit de la population :**

- Informer et éduquer la population par rapport à l'importance des examens échographiques.
- Collaborer avec les échographistes pour l'élaboration d'un bon examen.

❖ **Au personnel médical :**

○ **Les prescripteurs :**

- De bien formuler les demandes et les renseignements cliniques afin de mieux orienter les échographistes dans leurs explorations

○ **Les médecins radiologues :**

De bien renseigner les registres d'examen et si possible identifier les caractères urgents des examens échographiques, les différentes facturations (tarif plein, demi-tarif et gratuité) et une place pour le compte rendu

○ **A la direction de l'hôpital du point G :**

- Mettre en place un système d'archivage afin de sauvegarder les données.
- Assurer une provision suffisante en consommable afin d'éviter les ruptures momentanées de stocks.
- Revoir le circuit électrique et prévoir l'installation d'un groupe électrogène au service de radiologie afin de parer aux problèmes fréquents de coupure d'électricité.

❖ **Aux autorités publiques :**

- Aider à la formation des médecins spécialistes en radiologie et d'imagerie médicale par l'octroi de bourse d'études ou de subvention.
- Equiper le service de radiologie et d'imagerie médicale du CHU du Point G conformément à la charte hospitalière scanner et IRM

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **Kirkpatrick AW, Sustic A, Blaivas M.** Introduction to the use of ultrasound in critical care medicine. *Crit Care Med* 2007;35:123–5.
2. **Shankar H, Pagel PS.** Potential adverse ultrasound-related biological effects: a critical review. *Anesthesiology*. nov 2011;115(5):1109-24.
3. **Mariko M.** Activité échographique du service de radiologie et de médecine nucléaire de l'hôpital du Point G de 2000 à 2004. Thèse FMPOS Bamako. 2006 ; N°64, 72P.
4. **Bataille B, Riu B, Ferre F, Moussot PE, Mari A, Brunel E, et al.** Integrated use of bedside lung ultrasound and echocardiography in acute respiratory failure: a prospective observational study in ICU. *Chest*. déc 2014;146(6):1586-93.
5. **Via G, Hussain A, Wells M, Reardon R, ElBarbary M, Noble VE, et al.** International evidence-based recommendations for focused cardiac ultrasound. *J Am Soc Echocardiogr Off Publ Am Soc Echocardiogr*. juill 2014;27(7):683.e1-683.e33.
6. **Arbeille Ph, Herault S, Roumy J, Porcher M, Besnard S, Vieyres P.** 3D realtime echography and echography assisted by a robotic arm for investigating astronauts in the ISS from the ground. *J Gravitational Physiology*. 8;(1): 143-5. 2001.
7. **M. H Konate.** Bilan d'une année de pratique de l'échographie en stratégie avancée au niveau du centre de santé communautaire de kourouninkoto-farena allant du 02 janvier au 31 decembre 2021. Thèse médecine Bamako.2023, N°139, 89P.
8. **Diarra MN.** Bilan d'activités échographiques dans le service d'imagerie du CSREF COMMUNE III du district de Bamako du 1er novembre 2021 au 31 juillet 2022. Bamako. USTTB. Mémoire de Diplôme Universitaire d'Echographie Générale. 2023. 61P.
9. **Vicentia B, Hountondji A.** Bilan de quatre années d'explorations échographiques de la pathologie hépatique au CNHU de Cotonou : à propos de 632 examens. *Cahiers Santé* 1996 ; 6 : 151-155. 9782840232636. 80P.
10. **Paul Legman, Patricia Bonnin-Fayet** Guide d'échographie 5ème édition, Paris, 2017, 455P.

11. **Jouve P.** Manuel d'ultrasonographie générale de l'adulte. 1ere édition Paris : Masson, 1993,383p.
12. **J.le vot, J.C.solacroub boyer, P.Jouve** Manuel d'échographie générale de l'adulte Masson, Paris, 1993, 400P.
13. **Cisse B.** Bilan de deux années d'échographie abdominale dans le service de radiologie de l'hôpital national du point G à Bamako. Thèse de médecine Bamako. 1997 ; N°25, 75P.
14. **OE Vuillard, J Taboury** Guide pratique d'échographie obstétricale et gynécologique. 3ème édition 1991, Paris, E Masson, 420P.
15. **Sengoue Njiki CD.** Apport de l'échographie dans la prise en charge des patients en réanimation polyvalente du CHU Point G. Bamako. USTTB. Thèse Med. 2023. N°390. 146 pages.
16. **Haute Autorité de Santé -** Echocardiographie Doppler Trans-thoracique : principales indications et conditions de réalisation. ©2012, Paris, MC Carboneil 147P.
17. **Hartmann S.** L'échographie en médecine, de la théorie à la pratique. Kinésithérapie Rev. 1 févr 2017;17(182):12-9.
18. **Coulibaly SO.** Apport de l'échographie chez les patients adressés pour urgence abdominopelvienne non traumatique de l'adulte. Thèse de médecine Bamako. 2019, N°329, 86P.
19. **Camara M.** Apport de l'échographie en obstétrique (Bilan de six premiers mois d'activité à la maternité de l'hôpital du point " G"). Thèse Méd., Bamako, 1988: n°6, 83P.
20. **LK Agoda-Koussema et Coll** : Bilan des activités de l'unité d'échographie du service radiologie du chu Tokoin de Lome. A propos de 2960 cas colliges. Article disponible sur <https://www.ajol.info/index.php/jrsul/article/view/52588>.
21. **A. Kamate** : Apport de l'imagerie dans le diagnostic des pathologies chirurgicales non traumatiques abdomino-pelviennes à l'hôpital de SIKASSO. Thèse médecine Bamako. 2023. N°518, 94P.

22. **Delage C.**, Evaluation de la prescription de l'imagerie dans la prise en charge de la douleur abdominale aigue non traumatique : Etude rétrospective de 1019 patients admis au service d'accueil du CHU de NANCY. Thèse médecine 2007, N°50, 113P.
23. **Gaye I et Coll.** Prise en charge péri-opératoire des urgences chirurgicales abdominales chez l'adulte au CHU Aristide Le DANTEC. The PAN Africa Médical Journal.2016(24) N°190-9929.
24. **K. Doumbia :** Bilan d'activités échographiques et radiographiques du service d'imagerie médicale du centre de sante de référence de la commune III du district de Bamako de 2013 à 2016. Thèse médecine Bamako ; 2019, N° 262, 81P.

ANNEXES :

FICHE D'ENQUETE

N°/.../

Date de l'examen : ... /.../.../

Nom : Prénom.....

AGE :Ans

SEXE : Masculin

Féminin

TYPE D'EXAMEN :

Abdominale

Pelviennne

Abdomino-pelviennne

Obstétricale

Réno-vesico-prostatique,

Réno-vésicale,

Inguino-scrotale/testiculaire,

Doppler,

Cervicale,

ETF

Autres.....

SERVICE DEMANDEUR :

SAU

Médecine interne

Gynéco-obstétrique

Neurologie

cardiologie

chirurgie

Urologie

Hématologie

Néphrologie

SMIT

Psychiatrie

Externe

RENSEIGNEMENTS CLINIQUES :

Douleur

BPN

Complications de la grossesse

Trouble du cycle

Bilan systématique

Trouble urinaire

Masse

autres.....

RESULTAT :

Normal

Pathologique

TYPE DE FACTURATION :

Payant plein tarif

Payant demi-tarif

Gratuité

Assurés

FICHE SIGNALETIQUE

Nom : KÉITA

Prénom : Malle

Pays d'origine : Mali

Année Universitaire : 2023-2024

Ville de soutenance : Bamako

Titre de la thèse : Bilan de l'activité échographique du service de radiologie et d'imagerie médicale du CHU du Point-G de 2010 à 2020.

Lieu de dépôt : Bibliothèque de la FMOS de Bamako

Secteur d'intérêt : Imagerie, Santé publique.

E-mail : kmalle45@gmail.com

Tel : 66-46-18-49/ 77-59-72-19.

Date de soutenance : le 19-12-2024.

Résumé :

Introduction : L'échographie est une technique d'imagerie qui explore un organe ou une région du corps au moyen des ultrasons. Le but de notre étude était d'évaluer le bilan d'activité échographique de 2010 à 2020 soit une période de 10 ans dans le service de radiologie et d'imagerie médicale du CHU du Point G.

Méthode : Il s'agissait d'une étude descriptive, rétrospective. Était inclus dans cette étude tout patient quel que soit le sexe et l'âge ayant bénéficié d'une échographie quelconque dont les données dans les registres étaient complètes.

Résultats : Au total nous avons colligé 16873 examens sur 41827 examens échographiques réalisés durant notre étude. L'âge moyen des patients était de $42,6 \pm 19,3$ ans avec des extrêmes de 03 jours et de 93 ans avec une prédominance féminine avec 60,24% de cas. La douleur était le principal motif de demande d'examen dans 42,2% des cas. L'échographie abdominopelvienne était la plus réalisée avec une fréquence de 47,4% suivie par l'échographie obstétricale dans 12,1%. Le service de la gynécologie obstétrique était le plus grand demandeur des examens échographiques avec 22,7% de cas. Plus de la moitié de nos examens étaient pathologiques avec une fréquence de 68,8%.

Conclusion : Ainsi, nous dirons que l'échographie a un grand apport dans le diagnostic de plusieurs pathologies à condition qu'elle soit pratiquée par un personnel qualifié et que les demandes soient rédigées par un prescripteur habilité en la matière.

Mots clés : Bilan ; Activité ; Echographique, Imagerie, CHU Point G.

Name : KEITA

First Name : Mallé

Country of Origin : Mali

Academic year : 2023-2024

City of defense: Bamako

Thesis title: Ultrasound activity report of the radiology and medical imaging department of the Point G University Hospital from 2010 to 2020.

Place of deposit: FMOS Library of Bamako

Sector of interest: Imaging, Public health.

Email : kmalle45@gmail.com

Tel : 66461849/ 77597219.

Defence date: 19-12-2024

Abstract :

Introduction: Ultrasound is an imaging technique that explores an organ or region of the body using ultrasound. The aim of our study was to evaluate the results of ultrasound activity from 2010 to 2020, a period of 10 years in the radiology and medical imaging department of Point G University Hospital.

Methods: It was a question of a descriptive, retrospective. Included in this study were all patients, regardless of sex and age, who had undergone any type of ultrasound whose data in the registers was complete.

Results: In total we collected 16873 examinations out of 41827 ultrasound examinations carried out during our study. The average age of the patients was 42.6 ± 19.3 years with extremes of 03 days and 93 years with a female predominance with 60,24% of cases. Pain was the main reason for requesting examination in 42,2% of cases. Abdominopelvic ultrasound was the most performed with a frequency of 47,4% followed by obstetric ultrasound in 12,1%. The obstetrics and gynecology department were the largest requester of ultrasound examinations with 22,7% of cases. More than half of our examinations were pathological with a frequency of 68,8%.

Conclusion: Thus, we will say that ultrasound has a great contribution in the diagnosis of several pathologies provided that it is performed by qualified personnel and that the requests are drawn up by a prescriber authorized in the matter.

Keywords: Balance sheet; Activity; Ultrasound, Imaging, Point G University Hospital.

SERMENT D'HIPOCRATE

En présence des maîtres de cette faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate,

Je promets et je jure au nom de l'Être Suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que les considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès la conception.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

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

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

Je le jure.