

Année 2018

Thèse N°127

# Projet de validation du système TIRADS dans la région de Marrakech

---

## THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 16/05/2018

PAR

**Mlle. OUSEHAL HIND**

Née le 20 Juin 1992 à Casablanca

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

---

## MOTS-CLES :

Nodule thyroïdien - échographie thyroïdienne - classification TIRADS -  
cytoponction à l'aiguille fine

---

## JURY

**Mme. N. CHERIF IDRISSE EL GANOUNI**

Professeur de Radiologie

PRÉSIDENTE

**Mme. M. OUALI IDRISSE**

Professeur agrégée de Radiologie

RAPPORTEUR

**Mme. G. EL MGHARI**

Professeur agrégée d'Endocrinologie et maladies métaboliques

JUGES

**Mme. H. RAIS**

Professeur agrégée d'Anatomie pathologique



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"رب أوزعني أن أشكر نعمتك

التي أنعمت عليّ وعلى والديّ

وأن أعمل صالحاً ترضاه

وأصلح لي في ذريّتي

إنّي تبت إليك و إنّي من المسلمين"

صدق الله العظيم





# *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.*

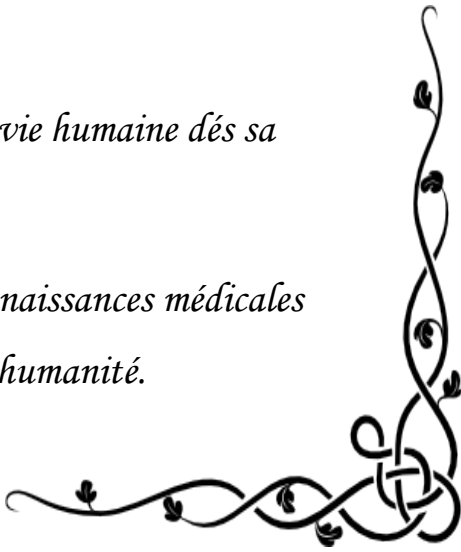
*Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.*

*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 strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.*

*Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.*





*LISTE DES*

*PROFESSEURS*



**UNIVERSITE CADI AYYAD**  
**FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE**  
**MARRAKECH**

Doyens Honoraires

: Pr. BadieAzzaman MEHADJI

: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

ADMINISTRATION

Doyen

: Pr. Mohammed BOUSKRAOUI

Vice doyen à la Recherche et la Coopération

: Pr. Mohamed AMINE

Vice doyen aux Affaires Pédagogiques

: Pr.Redouane EL FEZZAZI

Secrétaire Générale

: Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

Professeurs de l'enseignement supérieur

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie- obstétrique	FINECH Benasser	Chirurgie – générale
ADERDOUR Lahcen	Oto- rhino- laryngologie	FOURAIJI Karima	Chirurgie pédiatrique B
ADMOU Brahim	Immunologie	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie- réanimation
AIT-SAB Imane	Pédiatrie	KHATOURI Ali	Cardiologie
AKHDARI Nadia	Dermatologie	KISSANI Najib	Neurologie
AMAL Said	Dermatologie	KOULALI IDRISSEI Khalid	Traumato- orthopédie
AMINE Mohamed	Epidémiologie- clinique	KRATI Khadija	Gastro- entérologie
AMMAR Haddou	Oto-rhino-laryngologie	LAOUAD Inass	Néphrologie
ARSALANE Lamiae	Microbiologie-Virologie	LMEJJATI Mohamed	Neurochirurgie
ASMOUKI Hamid	Gynécologie- obstétrique B	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie – générale
ASRI Fatima	Psychiatrie	MAHMAL Lahoucine	Hématologie - clinique

BENELKHAÏAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie – générale	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BOUAÏTY Brahim	Oto-rhino- laryngologie	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chirumaxillo faciale
BOUGHALEM Mohamed	Anesthésie - réanimation	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BOUKHIRA Abderrahman	Biochimie–chimie	MOUTAJ Redouane	Parasitologie
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio-Vasculaire	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
BOURROUS Monir	Pédiatrie A	NAJEB Youssef	Traumato- orthopédie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie A	NEJMI Hicham	Anesthésie- réanimation
CHAKOUR Mohamed	Hématologie	NIAMANE Radouane	Rhumatologie
CHELLAK Saliha	Biochimie-chimie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino-laryngologie
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	SAIDI Halim	Traumato- orthopédie
DAHAMI Zakaria	Urologie	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie- réanimation
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie- réanimation	SARF Ismail	Urologie
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	SBIHI Mohamed	Pédiatrie B
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie- obstétrique A/B
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie B	TASSI Noura	Maladies infectieuses
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie	YOUNOUS Said	Anesthésie- réanimation
ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne	ZOUHAIR Said	Microbiologie
ETTALBI Saloua	Chirurgie réparatrice et plastique		

#### Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato-orthopédie B	FADILI Wafaa	Néphrologie
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie- réanimation	FAKHIR Bouchra	Gynécologie- obstétrique A
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chirumaxillo faciale	FAKHRI Anass	Histologie- embryologie cytogénétique
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	GHOUNDALE Omar	Urologie

ADALI Imane	Psychiatrie	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
ADALI Nawal	Neurologie	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique A	HAOUACH Khalil	Hématologie biologique
AISSAOUI Younes	Anesthésie - réanimation	HAROU Karam	Gynécologie- obstétrique B
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie Biologique	HOCAR Ouafa	Dermatologie
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie- obstétrique A	JALAL Hicham	Radiologie
ALAOUI Mustapha	Chirurgie- vasculaire périphérique	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique B
ALJ Soumaya	Radiologie	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
AMRO Lamyae	Pneumo-phtisiologie	KRIET Mohamed	Ophtalmologie
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
ATMANE El Mehdi	Radiologie	LAKMICH Mohamed Amine	Urologie
BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale
BASRAOUI Dounia	Radiologie	LOUHAB Nisrine	Neurologie
BASSIR Ahlam	Gynécologie- obstétrique A	MADHAR Si Mohamed	Traumato-orthopédie A
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	MAOULAININE Fadl Mrabih Rabou	Pédiatrie (Neonatalogie)
BELKHOU Ahlam	Rhumatologie	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MEJDANE Abdelhadi	Chirurgie Générale
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie - réanimation
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie - orthopédie B	MOUFID Kamal	Urologie
BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pneumo-phtisiologie	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BENJILALI Laila	Médecine interne	NARJISS Youssef	Chirurgie générale
BENLAI Abdeslam	Psychiatrie	NOURI Hassan	Oto rhino laryngologie
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo-phtisiologie	OUBAHA Sofia	Physiologie
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie- obstétrique B	QACIF Hassan	Médecine interne
BOURRAHOUE Aicha	Pédiatrie B	QAMOUSS Youssef	Anesthésie-réanimation

BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
CHAFIK Rachid	Traumato-orthopédie A	RADA Noureddine	Pédiatrie A
DAROUASSI Youssef	Oto-Rhino - Laryngologie	RAFIK Redda	Neurologie
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
EL AMRANI MoulayDriss	Anatomie	RBAIBI Aziz	Cardiologie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	ROCHDI Youssef	Oto-rhino- laryngologie
EL BARNI Rachid	Chirurgie- générale	SAJIAI Hafsa	Pneumo-phtisiologie
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	SAMLANI Zouhour	Gastro- entérologie
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chirmaxillo faciale	SEDDIKI Rachid	Anesthésie - Réanimation
EL HAOUATI Rachid	Chiru Cardio vasculaire	SORAA Nabila	Microbiologie-virologie
EL HAOURY Hanane	Traumato-orthopédie A	TAZI Mohamed Ilias	Hématologie- clinique
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie-virologie
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale	ZEMRAOUI Nadir	Néphrologie
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques	ZIADI Amra	Anesthésie - réanimation
EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie	ZYANI Mohammed	Médecine interne

#### Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABDELFETTAH Youness	Rééducation et Réhabilitation Fonctionnelle	Hammoune Nabil	Radiologie
ABDOU Abdessamad	Chiru Cardio vasculaire	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie – Embryologie - Cytogénétique
ABIR Badreddine	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses
ADARMOUCH Latifa	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	JALLAL Hamid	Cardiologie
AIT BATAHAR Salma	Pneumo- phtisiologie	JANAHA Hicham	Pneumo-phtisiologie

AKKA Rachid	Gastro – entérologie	KADDOURI Said	Médecine interne
ALAOUI Hassan	Anesthésie – Réanimation	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
AMINE Abdellah	Cardiologie	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	LALYA Issam	Radiothérapie
ARSALANE Adil	Chirurgie Thoracique	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
ASSERRAJI Mohammed	Néphrologie	MAHFOUD Tarik	Oncologie médicale
BAALLAL Hassan	Neurochirurgie	MARGAD Omar	Traumatologie -orthopédie
BABA Hicham	Chirurgie générale	MILOUDI Mohcine	Microbiologie - Virologie
BELARBI Marouane	Néphrologie	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto-Rhino - Laryngologie
BELBACHIR Anass	Anatomie- pathologique	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
BELFQUIH Hatim	Neurochirurgie	MOUNACH Aziza	Rhumatologie
BELHADJ Ayoub	Anesthésie -Réanimation	MOUZARI Yassine	Ophthalmologie
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie (Neonatalogie)	NADER Youssef	Traumatologie - orthopédie
BOUCHAMA Rachid	Chirurgie générale	NADOUR Karim	Oto-Rhino - Laryngologie
BOUCHENTOUF Sidi Mohammed	Chirurgie générale	NAOUI Hafida	Parasitologie Mycologie
BOUKHRIS Jalal	Traumatologie – orthopédie	NASSIM SABAH Taoufik	Chirurgie Réparatrice et Plastique
BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	NYA Fouad	Chirurgie Cardio - Vasculaire
CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	OUEIAGLI NABIH Fadoua	Psychiatrie
CHRAA Mohamed	Physiologie	REBAHI Houssam	Anesthésie - Réanimation
EL HARRECH Youness	Urologie	RHARRASSI Isam	Anatomie-pathologique
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie Virologie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
EL MEZOUARI El Moustafa	Parasitologie Mycologie	SAOUAB Rachida	Radiologie
ELBAZ Meriem	Pédiatrie	SEBBANI Majda	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
ELQATNI Mohamed	Médecine interne	SERGHINI Issam	Anesthésie - Réanimation
ESSADI Ismail	Oncologie Médicale	TAMZAOURTE Mouna	Gastro - entérologie
FDIL Naima	Chimie de Coordination Bio-organique	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
FENNANE Hicham	Chirurgie Thoracique	YASSIR Zakaria	Pneumo-phtisiologie
GHAZI Mirieme	Rhumatologie	ZARROUKI Youssef	Anesthésie - Réanimation

GHOZLANI Imad	Rhumatologie	ZIDANE MoulayAbdelfettah	ChirurgieThoracique
HAMMI Salah Eddine	Médecine interne	ZOUIZRA Zahira	Chirurgie Cardio-Vasculaire



*DÉDICACES*



*« Soyons reconnaissants aux personnes qui nous donnent du bonheur ; elles sont les charmants jardiniers par qui nos âmes sont fleuries »*

*Marcel Proust.*




*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*

*je dédie cette thèse ...* 

الله أكبر

*Louange à Dieu tout puissant,  
qui m'a permis de voir ce jour tant attendu.*



*A ma très chère mère,  
A celle qui m'a mis sur la bonne voie en me rappelant que la  
persévérance et la volonté font  
toujours les grandes personnes.  
Tes prières et tes encouragements ont été pour moi d'un grand soutien  
moral au long de mes études. Que dieu te garde.*

*A mon très cher père,  
Aucun mot ne saurait exprimer mon amour et ma considération  
pour ta personne, pour les sacrifices que tu as consentis pour mon  
éducation, mon instruction et mon bien être. Ton honnêteté, ta droiture,  
ton ardeur au travail, tes grandes qualités humaines pour moi un bon  
exemple. Puisse dieu, le tout puissant te procurer bonheur, Santé et longue  
vie.*

*A ma chère sœur Soumaya et son mari Marouane  
Trouvez en ce travail le témoignage de mon amour et ma  
reconnaissance pour votre sympathie. Que dieu vous apporte bonheur,  
prospérité et beaucoup de réussite.*

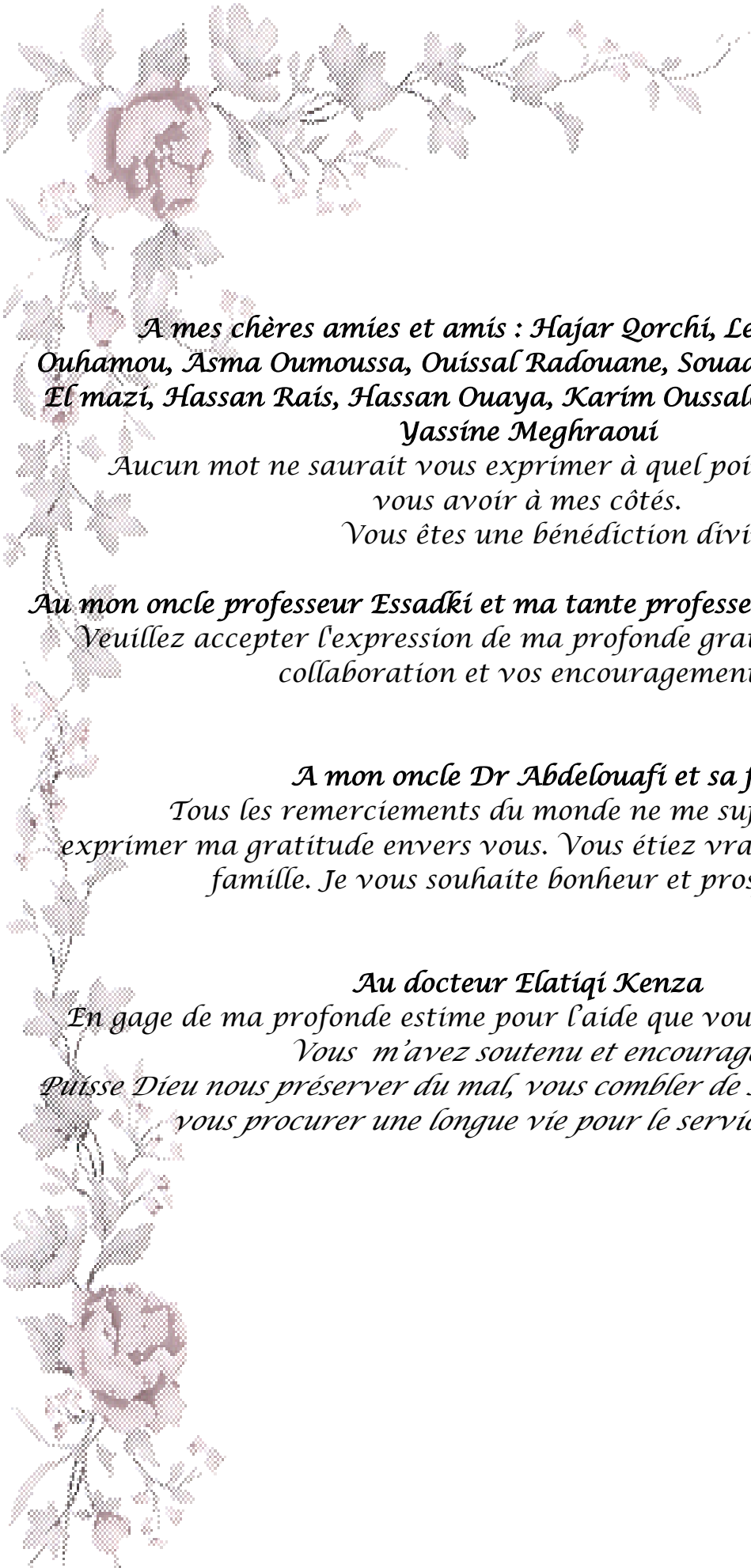
*A mon cher frère Yasser  
Et à l'amour que tu as semé dans la famille depuis ta naissance, je te  
souhaite la réussite dans ton parcours mon cher  
Que Dieu te bénéfice*

*À mes chers grands-parents paternels et à ma grand-mère  
maternelle  
Que dieu vous préserve de tout mal et vous accorde une longue vie.*

*À la mémoire de mon grand-père maternel  
Que dieu tout puissant t'accorde sa clémence et sa miséricorde.*

*À tous mes oncles et leurs épouses  
À toutes mes tantes et leurs époux  
À tous cousins et cousines  
À toutes la famille OUSEHAL, la famille IDYIAHIA et la famille  
SAJID.*

*En témoignage de mon affection et mon profond respect.*



*A mes chères amies et amis : Hajar Zorchí, Leíla Oussaíh, Mína Ouhamou, Asma Oumoussa, Ouíssal Radouane, Souad Oubaha, Khouloud El mazi, Hassan Raís, Hassan Ouaya, Karím Oussalem, Mehdí Raouah, Yassíne Meghraoui*

*Aucun mot ne saurait vous exprimer à quel point je suis honorée de vous avoir à mes côtés.*

*Vous êtes une bénédiction divine.*

*Au mon oncle professeur Essadki et ma tante professeur Belaabidia*

*Veillez accepter l'expression de ma profonde gratitude pour votre collaboration et vos encouragements.*

*A mon oncle Dr Abdelouafi et sa famille*

*Tous les remerciements du monde ne me suffiront pas pour exprimer ma gratitude envers vous. Vous étiez vraiment ma seconde famille. Je vous souhaite bonheur et prospérité.*

*Au docteur Elatiqi Kenza*

*En gage de ma profonde estime pour l'aide que vous m'avez apporté.*

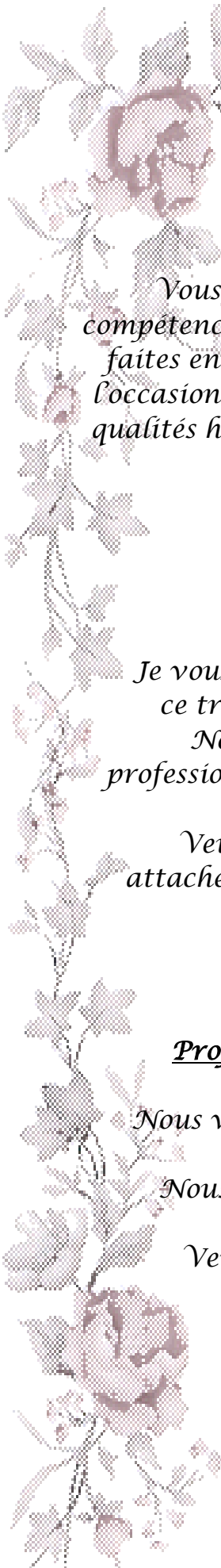
*Vous m'avez soutenu et encouragé.*

*Puisse Dieu nous préserver du mal, vous combler de santé, de bonheur et vous procurer une longue vie pour le service de Dieu*



*REMERCIEMENTS*





**A notre Maître et Président de thèse :**  
**Professeur Cherif Idrissi Ganouni Najat**  
**Professeur et chef de service de Radiologie**  
**du CHU Mohammed VI de Marrakech**

Vous avez marqué, cher professeur, notre cursus médical par vos compétences professionnelles et votre sagesse. 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. Veuillez croire, cher maître, en l'expression de notre grand respect.

**A notre Maître et Rapporteur de thèse**  
**Professeur Ouali Idrissi Mariem**  
**Professeur agrégée de Radiologie**  
**au CHU Mohammed VI à Marrakech.**

Je vous remercie Professeur de m'avoir fait l'honneur de m'accorder ce travail et le plaisir de travailler sous votre égide tutelle.

Nous avons eu l'occasion d'apprécier vos qualités humaines, professionnelles et celles d'enseignant qui ont toujours suscité notre admiration.

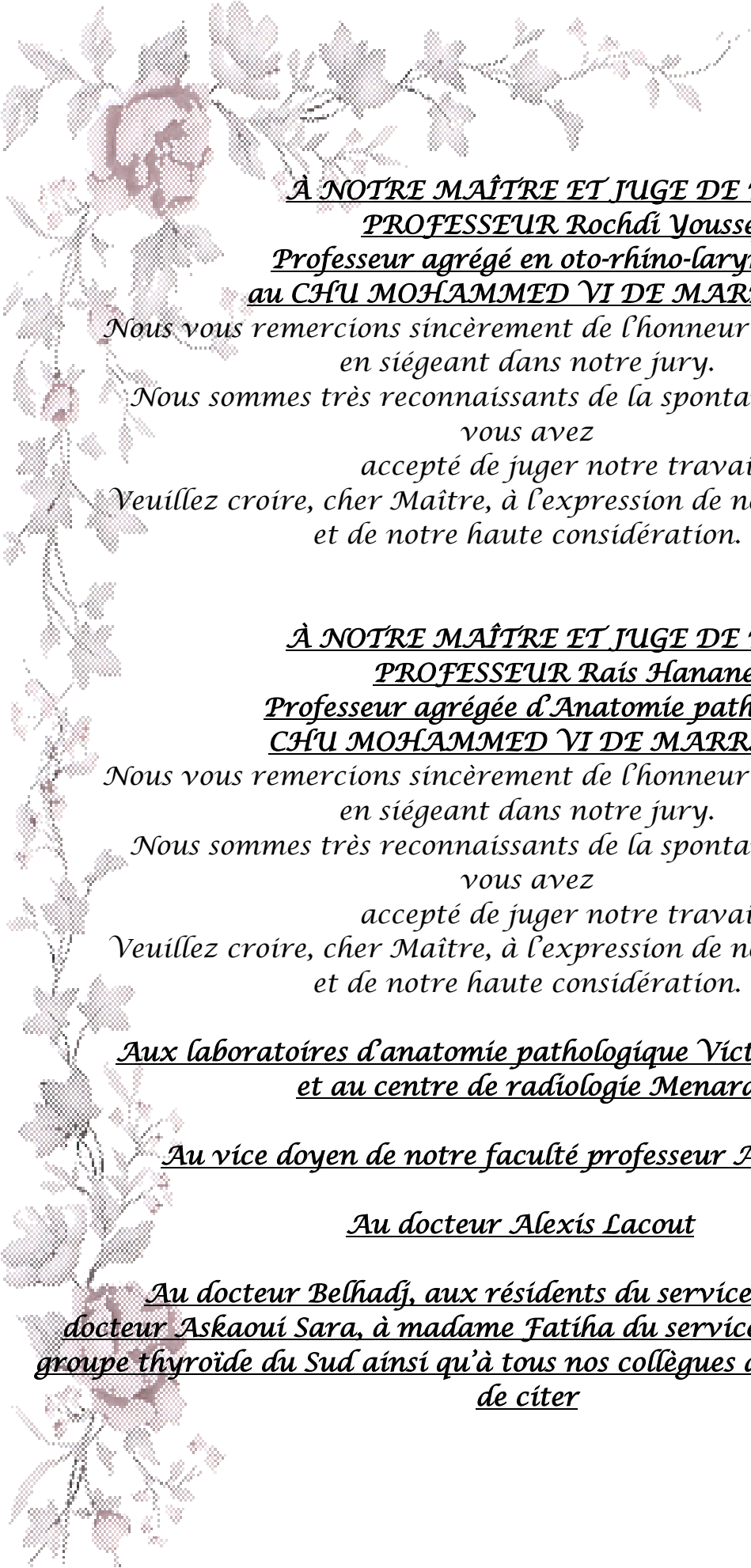
Veuillez trouver dans ce travail le témoignage de notre fidèle attachement, de notre profonde gratitude et notre haute estime.

**À NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE**  
**PROFESSEUR Elmghari Tabib Ghizlane**  
**Professeur agrégée en endocrinologie et maladies métaboliques**  
**au CHU Mohammed VI de Marrakech**

Nous vous remercions sincèrement de l'honneur que vous nous faites en siégeant dans notre jury.

Nous sommes très reconnaissants de la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de juger notre travail.

Veuillez croire, chère Maître, à l'expression de notre profond respect et de notre haute considération.



À NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE  
PROFESSEUR Rochdi Youssef  
Professeur agrégé en oto-rhino-laryngologie  
au CHU MOHAMMED VI DE MARRAKECH

*Nous vous remercions sincèrement de l'honneur que vous nous faites en siégeant dans notre jury.*

*Nous sommes très reconnaissants de la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de juger notre travail.*

*Veillez croire, cher Maître, à l'expression de notre profond respect et de notre haute considération.*

À NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE  
PROFESSEUR Rais Hanane  
Professeure agrégée d'Anatomie pathologique  
CHU MOHAMMED VI DE MARRAKECH

*Nous vous remercions sincèrement de l'honneur que vous nous faites en siégeant dans notre jury.*

*Nous sommes très reconnaissants de la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de juger notre travail.*

*Veillez croire, cher Maître, à l'expression de notre profond respect et de notre haute considération.*

Aux laboratoires d'anatomie pathologique Victor Hugo et El Fadl,  
et au centre de radiologie Menara

Au vice doyen de notre faculté professeur Amine Mohamed

Au docteur Alexis Lacout

Au docteur Belhadj, aux résidents du service de radiologie, au docteur Askaoui Sara, à madame Fatiha du service de radiologie, au groupe thyroïde du Sud ainsi qu'à tous nos collègues que nous avons omis de citer



---

*LISTE DES ABREVIATIONS*



**TIRADS** : Thyroid Imaging And Reporting Data System

**EU TIRADS** : European Thyroid Imaging And Reporting Data System

**K tirads** : Korean Thyroid Imaging And Reporting Data System

**ACR TIRADS** : American College Of Radiology Thyroid Imaging And Reporting Data System

**ATA** : American Thyroid Association

**BTA** : British Thyroid Association

**BIRADS** : Breast Imaging And Reporting Data System

**IR** : Index de résistance

**TSH** : Thyroïdostimuline

**SWE** : Shear Wave Elastography

**NCI** : National Cancer Institute

**M TIRADS** : Marrakech Thyroid Imaging And Reporting Data System

**R** : Recommendations

**MGG** : May-Grünwald Giemsa

**LBC** : Liquid-based cytology

**FDG-TEP** : Tomographie par émission de positons au fluoro-désoxy-glucose.



*PLAN*



<b>INTRODUCTION</b>	<b>1</b>
<b>MATERIELS ET METHODES</b>	<b>3</b>
<b>I. Type d'étude</b>	<b>4</b>
<b>II. Population cible</b>	<b>4</b>
1. Critères d'inclusion	4
2. Critères d'exclusion	4
<b>III. Lieu d'étude</b>	<b>4</b>
<b>IV. Variables étudiées</b>	<b>5</b>
<b>V. Collecte des données</b>	<b>10</b>
<b>VI. Analyse statistique</b>	<b>10</b>
<b>VII. Considération éthique</b>	<b>10</b>
<b>RESULTATS</b>	<b>11</b>
<b>I. Donnée épidémiologiques</b>	<b>12</b>
1. Nombre de patients	12
2. L'âge	13
3. Le sexe	13
<b>II. Données cliniques</b>	<b>14</b>
1. Circonstance de découverte	14
2. Signes fonctionnels	15
3. Signes physiques	17
<b>III. Données paracliniques</b>	<b>17</b>
1. L'échographie cervicale	17
2. La cytoponction à l'aiguille fine	44
<b>DISCUSSION</b>	<b>54</b>
<b>I. Définition et épidémiologie du nodule thyroïdien</b>	<b>55</b>
<b>II. Circonstance de découverte</b>	<b>56</b>
1. Motif de consultation	56
2. Examen clinique	57
<b>III. Anatomopathologie des nodules thyroïdiens</b>	<b>58</b>
1. Cytologie	58
2. Histologie	60
<b>IV. Echographie cervicale</b>	<b>66</b>
1. Déroulement de l'examen échographique	66
2. Diagnostic positif d'un nodule thyroïdien	70
3. Diagnostic différentiel d'un nodule thyroïdien à l'échographie	73
4. Description échographique des nodules thyroïdiens	74
<b>V. Classification TIRADS</b>	<b>95</b>
1. Définition	95
2. Objectifs	96
3. Historique	96
4. Principe	100
5. Compte rendu standardisé	104
6. Les recommandations du Tirads	106
7. Faux positifs et négatifs du TI-RADS	107

8. Tirads et thyroïde multinodulaire	108
<b>VI. La cytoponction des nodules thyroïdiens</b>	<b>109</b>
1. Matériel nécessaire	109
2. Technique de ponction	111
3. Technique cytologique	112
4. Indications	113
5. Contre indication de la cytoponction	116
<b>VII. Confrontation du score TIRADS avec la cytologie et l'histologie de nodules thyroïdiens</b>	<b>117</b>
<b>VIII. Les résolutions de notre travail de thèse</b>	<b>119</b>
1. Vocabulaire standardisé	120
2. Compte-rendu standardisé et schéma de repérage nodulaire	120
3. Le score M-TIRADS (Marrakech TIRADS)	124
4. Les recommandations (R) de prise en charge des nodules thyroïdiens du M TIRADS	125
<b>IX. Les perspectives</b>	<b>125</b>
<b>CONCLUSION</b>	<b>127</b>
<b>ANNEXES</b>	<b>129</b>
<b>RESUMES</b>	<b>142</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>146</b>



---

*INTRODUCTION*



---

Le nodule thyroïdien est une pathologie fréquente dont la découverte est facilitée par la réalisation de l'échographie cervicale.

Le principal problème posé dans le diagnostic d'un nodule thyroïdien est la difficulté de définir avec certitude son degré de malignité. Ceci a conduit à élaborer une classification sous le nom de TI-RADS «Thyroid Imaging and Reporting Data System» permettant de standardiser le langage interdisciplinaire entre les différents acteurs médicaux et de mieux stratifier le risque de cancers thyroïdiens en fonction des aspects rencontrés en imagerie.

La cytoponction des nodules thyroïdiens est un geste simple et presque anodin permettant de sélectionner les nodules dont la sanction est chirurgicale et d'éviter d'opérer inutilement tous les nodules.

Les objectifs de notre étude étant de vérifier l'efficacité diagnostique du score TIRADS en comparant les signes échographiques aux résultats cytologiques, à travers une étude prospective étalée sur 2 ans (du début Janvier 2015 à la fin de Décembre 2017) en collaboration avec les services d'ORL, d'endocrinologie et d'anatomopathologie, et d'établir un score régional sous le nom de M-TIRADS (Marrakech TIRADS) ,permettant une caractérisation échographique standardisée des nodules thyroïdiens en corrélant les résultats échographiques aux résultats des cytoponctions échoguidées à l'aiguille fine.



---

*MATERIELS ET  
MÉTHODES*



## **I. Type d'étude :**

C'est une étude descriptive prospective qui porte sur des patients ayant un ou plusieurs nodules thyroïdiens, recrutés à partir des services de radiologie du CHU Mohamed VI (Ibn Tofail, mère et enfant, Arrazi), service d'endocrinologie et d'ORL du CHU Mohamed VI et des autres hôpitaux publics (Ibn Zohr, Al ANTAKI), et avec la collaboration de médecins radiologues du secteur privé de Marrakech. Notre étude a été réalisée sur une période de 2 ans, allant du début de Janvier 2015 jusqu'à la fin de Décembre 2017.

## **II. Population cible :**

### **1. Critères d'inclusion :**

Patients consultant ou suivis pour un ou plusieurs nodules thyroïdiens, quelque soit l'âge, ayant bénéficiés d'une échographie thyroïdienne et d'une cytoponction avec une preuve cytologique.

### **2. Critères d'exclusion :**

Ont été exclus de cette étude :

- Les patients n'ayant pas bénéficiés d'une échographie thyroïdienne.
- Les patients n'ayant pas de résultats cytologiques.

## **III. Lieu d'étude:**

- Service de radiologie du CHU Mohamed VI (Ibn Tofail, mère et enfant, Arrazi) ;
- Service d'endocrinologie du CHU Mohamed VI ;
- Service d'ORL du CHU Mohamed VI ;
- Hôpitaux publics (Ibn Zohr, Al ANTAKI) ;
- Centre de radiologie privé.

#### IV. Variables étudiées:

A travers cette étude nous avons traité un ensemble de paramètres aussi bien qualitatifs que quantitatifs concernant principalement l'aspect échographique des nodules thyroïdiens ainsi que les résultats cytologiques de leur cytoponction.

##### Exploration échographique :

- Echographe : les appareils d'échographie utilisés étaient de type voluson P5 et logiq P9.
- Sonde linéaire de 7.5 Mhz et/ou sonde club de golf.
- Classification adoptée : le dernier score TIRADS (le EU-TIRAD : European TIRADS) validé par de nombreuses équipes et basé sur les caractéristiques échographiques.
- Les éléments analysés sont basés sur un lexique et un vocabulaire standardisé permettant d'étudier différents paramètres échographiques:
  - ❖ Volume des nodules : mesuré sur les 3 axes.
  - ❖ Forme et orientation :
    - Ovale ;
    - Ronde ;
    - Plus épais que large et/ou plus épais que long.
  - ❖ Type d'échogénicité :
    - Isoéchogène ;
    - Hyperéchogène : par rapport à la glande thyroïde normale ;
    - Hypoéchogène : soit modérée (si inférieure ou égale à celle des muscles superficiels) ou marquée (si plus importante que celle des muscles superficiels).
  - ❖ Contenu :
    - Solide : si portion kystique < 10% ;
    - Mixte : majoritairement solide ou majoritairement kystique ;

Kystique ;

Spongiforme.

❖ Limite :

Avec halo ;

Sans halo.

❖ Contours :

Circonscrits ;

Non circonscrits : indistinct, microlobulé, anguleux ou spiculé.

❖ Calcifications :

Macrocalcifications : centrales ou périphériques, en coque ;

Ponctuations hyperéchogènes :

- Granulations colloïdales ;
- Microcalcifications ;
- Pseudo-microcalcifications.

❖ Tissus environnants : contact capsulaire :

Absent ;

Présent mais < 50 % ;

Présent et > 50 %.

❖ Vascularisation :

Absente : avasculaire ;

À prédominance périphérique ;

Mixte ;

À prédominance centrale ;

Diffuse.

❖ Index de résistance :

Normal ;

Élevé, supérieur à la normale.

**Cytoponctions échoguidées:**

- Réalisées par un sénior.
- Calibre de l'aiguille : variait de 18 à 27 gauges.
- Au service de radiologie, notre méthode de ponction se fait comme suit :

On installe le malade sur le plan du lit, la tête en hyper extension pour dégager le cou, et on lui demande, avant de procéder au geste, de déglutir sa salive et de respirer calmement sans avaler afin d'éviter une déglutition intempestive.

Après désinfection de la zone à ponctionner par une solution antiseptique, on installe un champ stérile de manière à ne laisser à découvert que la zone à ponctionner. On place ensuite la sonde d'échographie sur cette zone en essayant de repérer le ou les nodules à ponctionner. L'aiguille doit être positionnée sur le petit côté de la sonde afin de cheminer en permanence sur le faisceau ultrasonore.

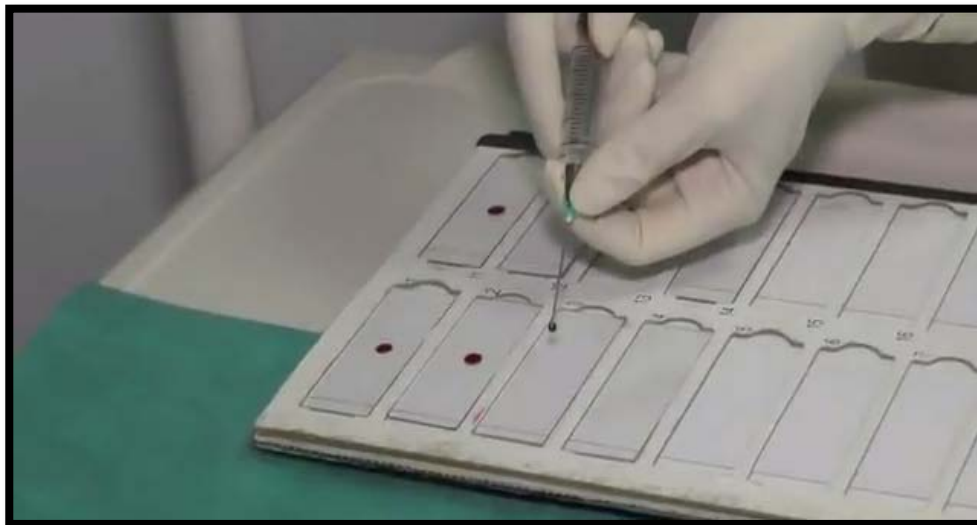
Le bout de l'aiguille se remplit de matériel grâce à des mouvements de va et vient, de rotation ou de zigzag. Le matériel ramené doit ensuite être étalé sur les lames séchées à l'air ambiant.

En général 4 lames sont suffisantes pour le diagnostic. Si plusieurs nodules doivent être prélevés, il faut les numéroter sur les lames. Une vérification après geste est importante à la recherche d'un hématome. On réalise un pansement compressif au niveau du point de ponction.

Le matériel doit être renvoyé au cytologiste avec les renseignements cliniques et un schéma détaillé des nodules ponctionnés, notamment leur localisation, leurs dimensions en millimètre et leur échostructure.



**Fig 1 : Cytoponction échoguidée**



**Fig 2 : Etalement du prélèvement de cytoponction sur lame**

- L'analyse des résultats cytologiques a été basée sur la classification Bethesda 2010.

Tableau I : Le système de Besthesda 2010 [20]

Terminologie		Risque de cancer	Suivi clinique
I	Non diagnostiqué	?	Si nodule solide, deuxième ponction après un délai de 3 mois. Si nodule kystique, corrélér avec la clinique et l'échographie. Si zones suspectes ré-aspirer sous contrôle échographique.
II	Bénin	0-3 %	Simple contrôle échographique à 6-18 mois d'intervalle pendant une période de 3 à 5 ans.
III	Lésion folliculaire de signification indéterminée ou atypies de signification indéterminée	5-15 %	Deuxième ponction dans un délai approprié (3à 6 mois) sous contrôle échographique.
IV	Néoplasie folliculaire ou néoplasie folliculaire à cellules oncocytaires	15-30 %	Contrôle chirurgicale (lobectomie).
V	Suspect de malignité	65-75 %	Contrôle chirurgicale (lobectomie ou thyroïdectomie totale).
VI	Malin	97-99 %	Contrôle chirurgicale (thyroïdectomie totale) ou traitement médicale spécifique.

## V. Collecte des données:

Notre étude s'est déroulée en trois étapes :

1. L'établissement d'une fiche d'exploitation des dossiers.
2. Le recueil des données relatives à chaque dossier sur les fiches d'exploitation.
3. L'analyse des résultats de notre série qui ont été comparés aux données de la littérature.

## VI. Analyse statistique:

Les analyses statistiques ont été réalisées avec :

- Logiciel Microsoft Excel 2010
- Test statistique (KHI2), ce test étant significatif si  $p$  est inférieur à 0,05.

## VII. Considération éthique:

Le recueil des données a été effectué avec le respect de l'anonymat des patients et de la confidentialité des informations.



---

# *RESULTATS*



---

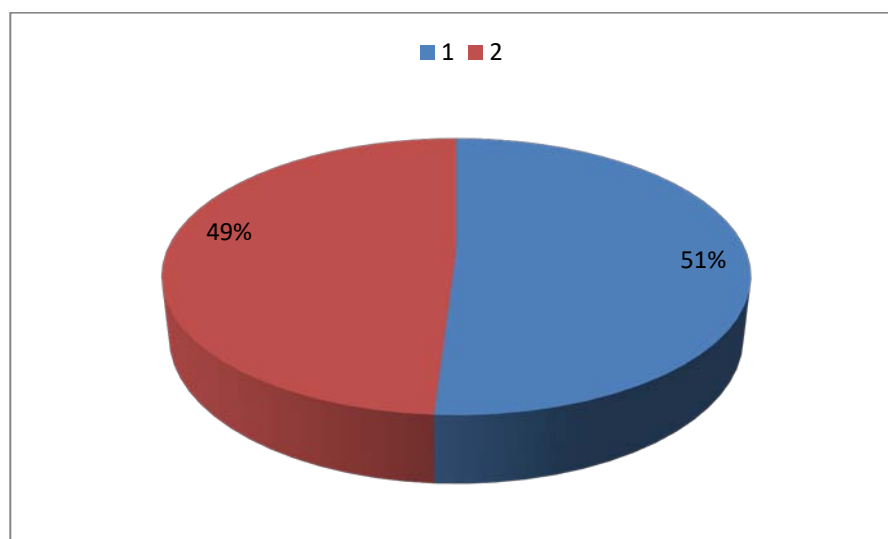
## I. Donnée épidémiologiques :

### 1. Nombre de patients :

Notre étude a intéressé 470 patients recrutés à partir des services de radiologie du CHU Mohamed VI (Ibn Tofail, mère et enfant, Arrazi), service d'endocrinologie et d'ORL du CHU Mohamed VI et éventuellement des autres hôpitaux publics (Ibn Zohr, Al ANTAKI) et du secteur privé de Marrakech.

**Tableau II : Nombre de patients du CHU et du secteur privé**

Patients du CHU	241	51%
Patients du secteur privé	229	49%
Total	470	100%

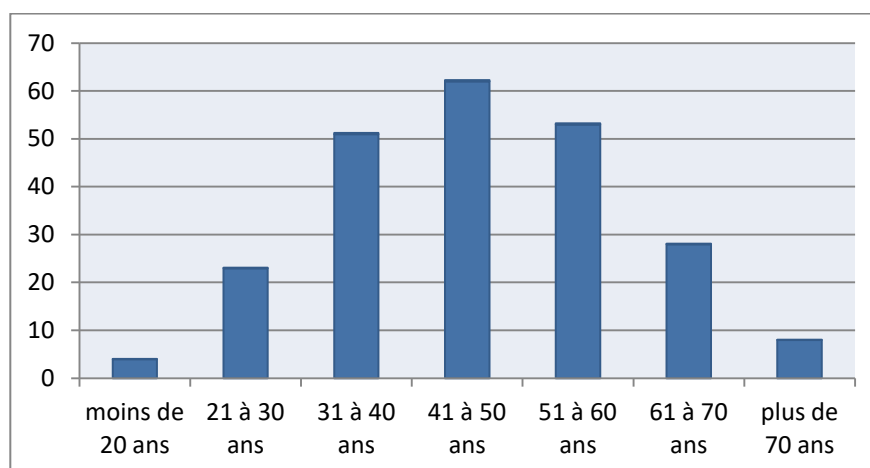


**Fig 3 : Pourcentage des patients du CHU et du secteur privé**

## 2. L'âge :

L'âge moyen des patients dans notre étude était de 46 ans avec des extrêmes allant de 15 à 78 ans.

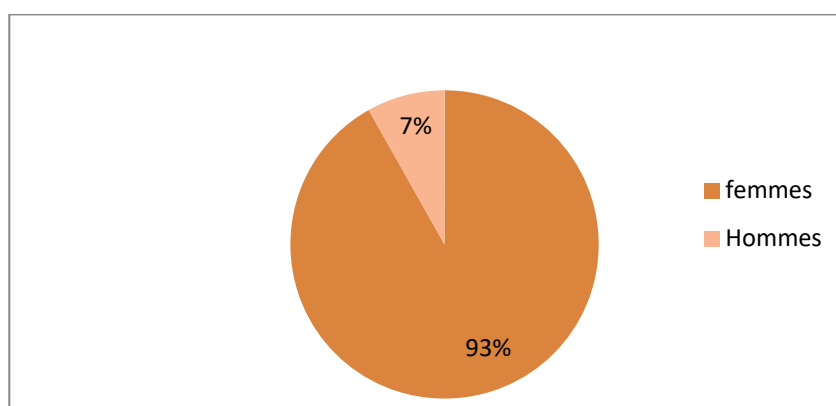
L'analyse du diagramme qui représente les effectifs par tranche d'âge montre une prédominance d'âge entre 41 et 50 ans. (Fig 4)



**Fig 4: Répartition des patients par tranche d'âge**

## 3. Le sexe :

Une prédominance féminine était évidente avec un sex-ratio de 0.08 (fig 5)



**Fig 5: Répartition des patients selon le sexe**

Le tableau (3) rapporte le risque de malignité par rapport au sexe.

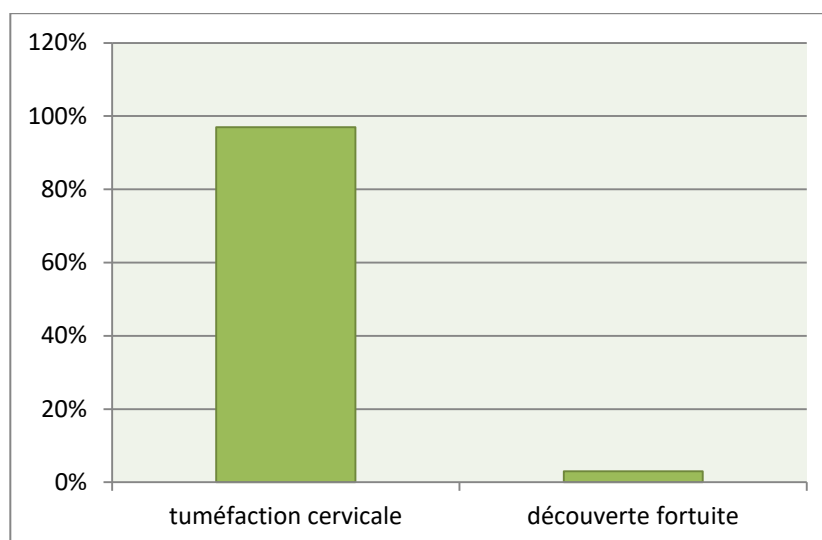
**Tableau III : Répartition des nodules selon le sexe et risque de malignité**

Le sexe	Effectif	Pourcentage	Pourcentage de malignité
Femme	436	93%	14%
Homme	34	7%	18%

## II. Données cliniques :

### 1. Circonstance de découverte :

Une tuméfaction cervicale antérieure était le symptôme révélateur dans 97% des cas, alors que la découverte des nodules thyroïdiens a été fortuite dans 3% des cas.

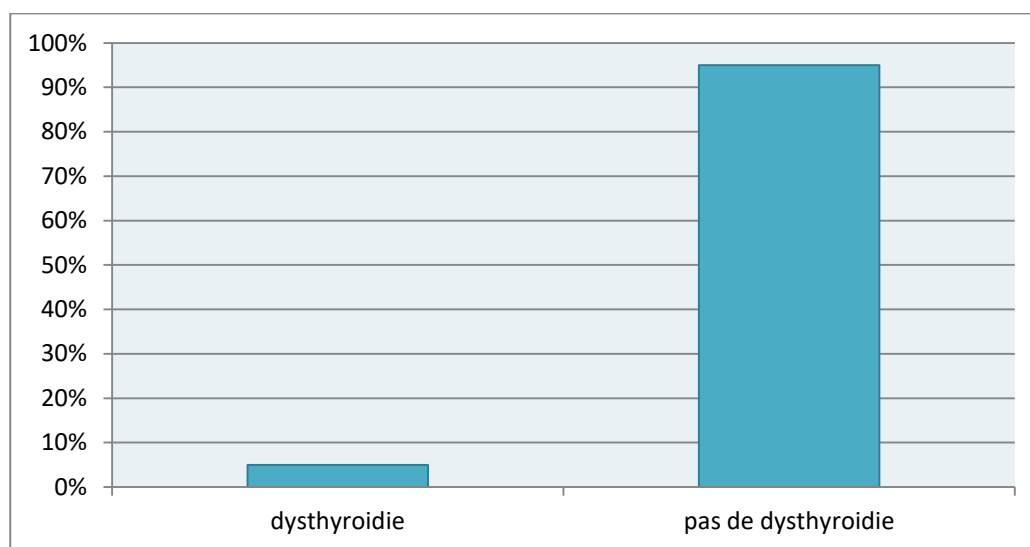


**Fig 6 : Les circonstances de découverte**

## 2. Signes fonctionnels :

### 2.1 Signes cliniques de dysthyroïdie :

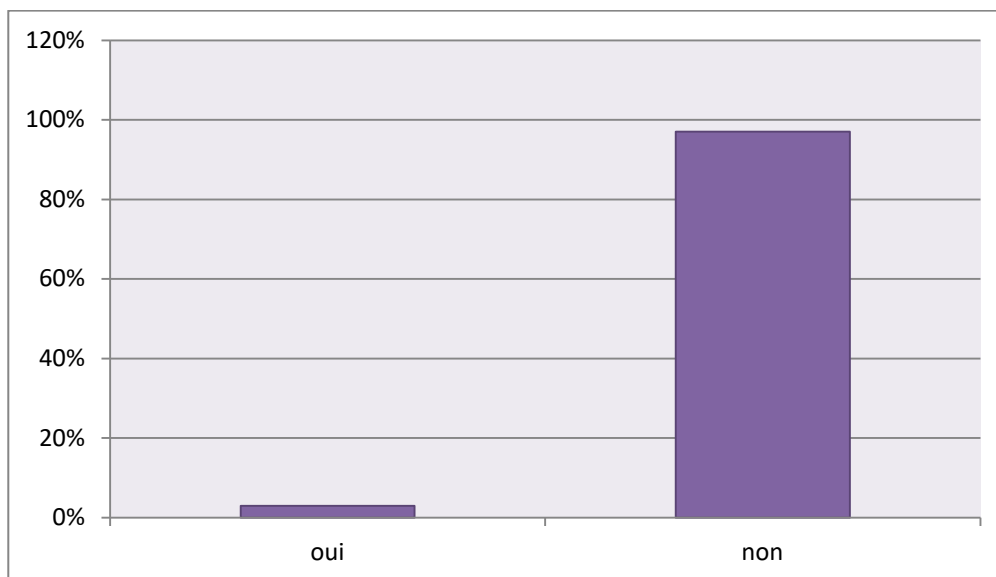
Vingt cinq patients avaient une dysthyroïdie dont 18 présentaient des hyperthyroïdies cliniques et biologiques



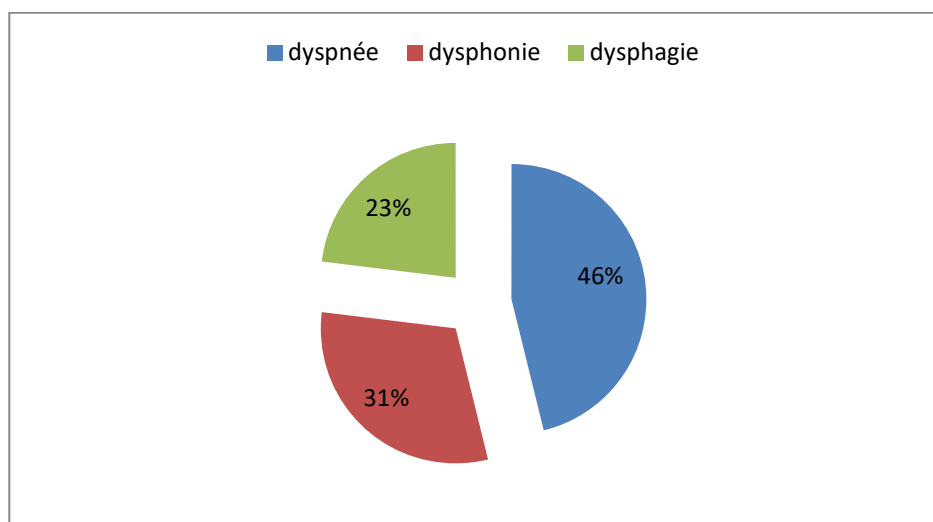
**Fig 7 : Les signes cliniques de dysthyroïdie**

**2.2 Signes de compression locorégionale:**

Treize patients avaient des signes de compression locorégionale dont 4 à type de dysphonie, 3 à type de dysphagie et 6 à type de dyspnée.



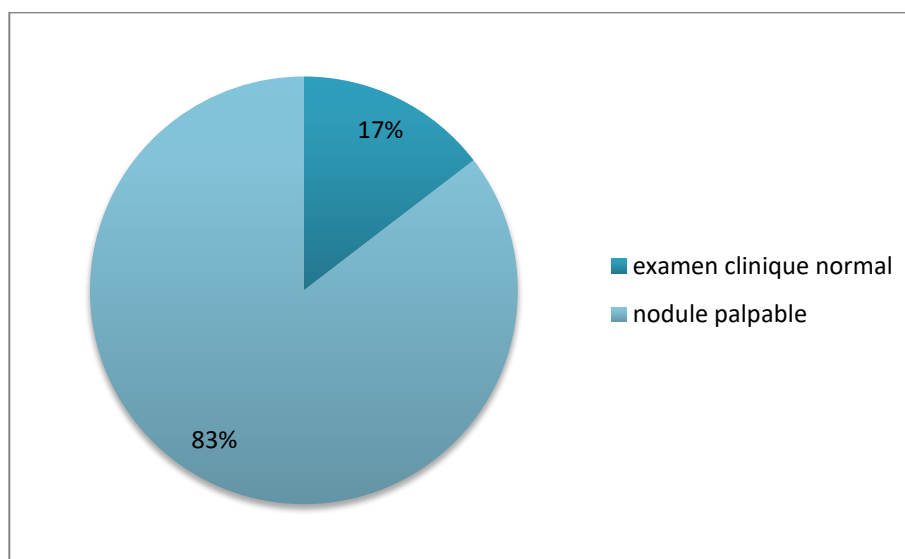
**Fig 8 : Les signes de compression locorégionale**



**Fig 9 : Les types de compression locorégionale**

### 3. Signes physiques :

L'examen clinique a été normal chez 81 patients, la découverte des nodules chez ces patients a donc été faite à l'échographie. Le reste des nodules était bien palpable à l'examen clinique.



**Fig 10 : Les résultats de l'examen clinique**

### III. Données paracliniques :

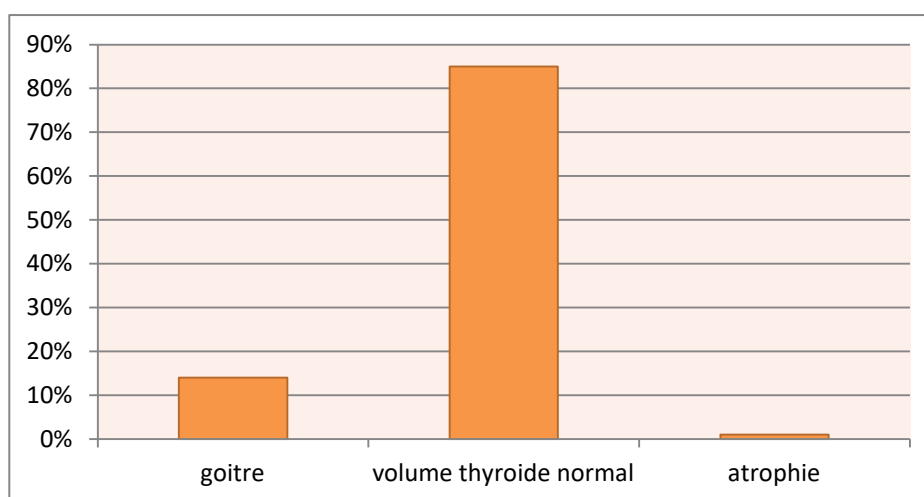
#### 1. L'échographie cervicale :

On s'est basé sur la dernière classification EU TIRADS pour l'analyse échographique des nodules thyroïdiens, en leur appliquant un lexique et un vocabulaire de manière à aboutir à leur description sémiologique standardisée.

Plusieurs paramètres ont été étudiés :

➤ **Volume de la thyroïde :**

Dans notre série 85% des patients avaient une glande thyroïde de taille normale, tandis que 14% avaient un goitre. L'atrophie par ailleurs n'a été retrouvée que chez 1% des patients.

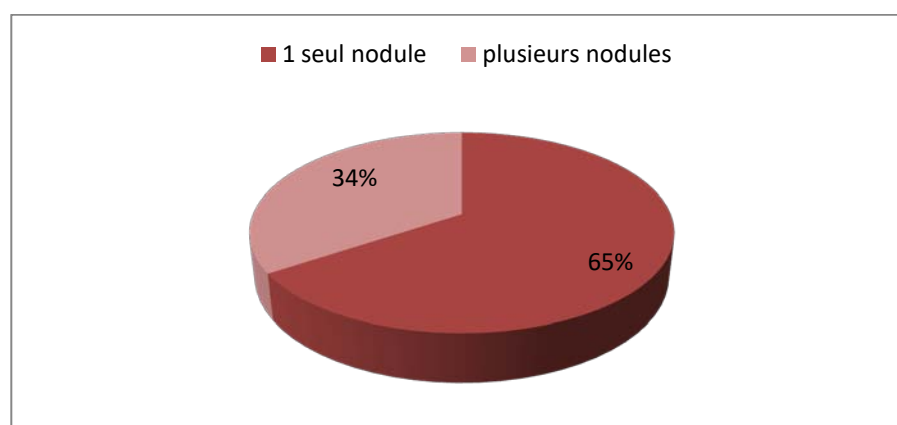


**Fig 11 : Le volume de la thyroïde**

➤ **Nombre de nodule :**

Notre étude a porté sur 490 nodules.

Dans notre série 65% des patients avaient un seule nodule, alors que 34% des patients avaient 2 ou plusieurs nodules.



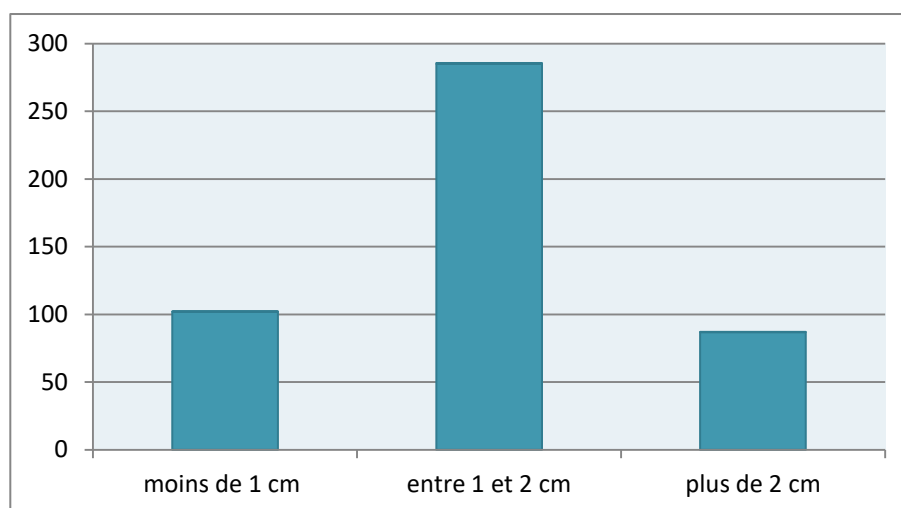
**Fig 12 : Le pourcentage des nodules par patient**

➤ **La taille des nodules :**

La taille des nodules à l'échographie variait entre 0,5 et 4,8 cm avec une moyenne de 1,8 cm

**Tableau IV : La répartition des nodules selon leur taille**

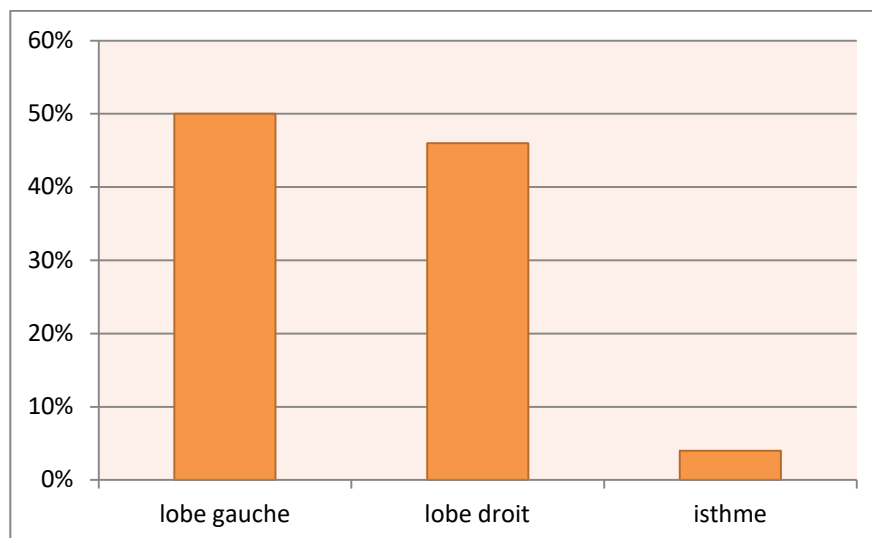
Taille des nodules (cm)	Nombre de nodules	Pourcentage
< 1 cm	107	22%
1-2 cm	291	60%
> 2 cm	92	18%



**Fig 13 : La taille des nodules en cm**

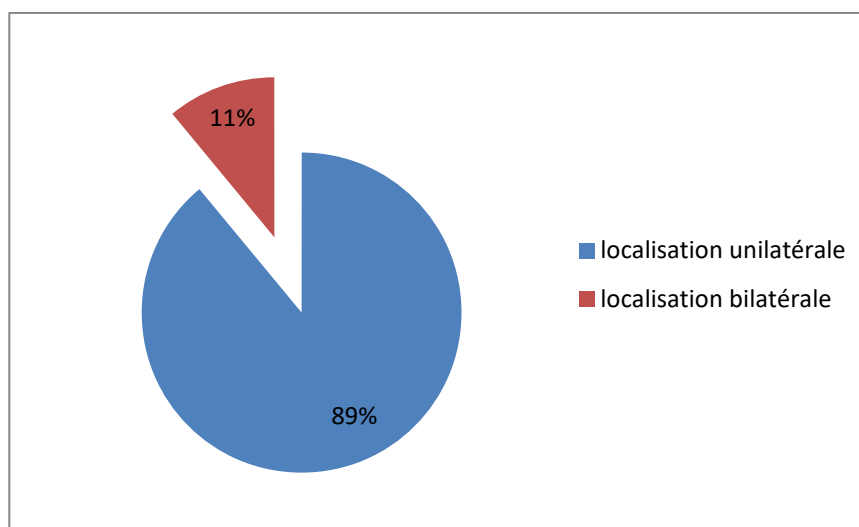
➤ **Le siège des nodules :**

Dans notre série, 50% des nodules siégeaient au niveau du lobe gauche, 46% au niveau du lobe droit, et seulement 4% au niveau de l'isthme.



**Fig 14: Le siège des nodules thyroïdiens**

Le nombre de patients ayant des nodules de localisation bilatérale était de 51, tandis que 419 des patients avaient des nodules de localisation unilatérale droite ou gauche.



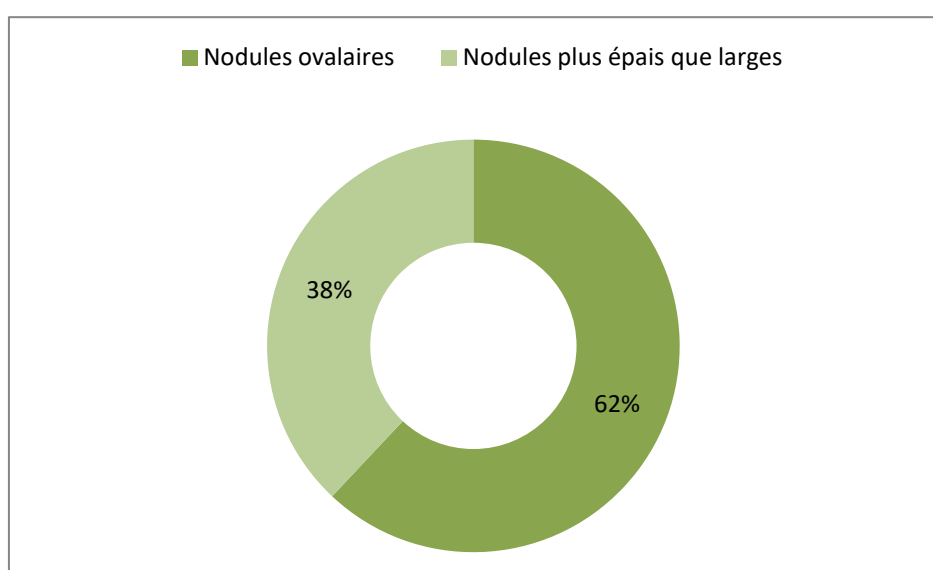
**Fig 15 : La répartition des nodules selon leur localisation**

➤ **La forme :**

Dans notre série 303 nodules avaient une forme ovale, alors que 187 nodules avaient une forme non ovale ("plus épais que large").

**Tableau V : La répartition des nodules selon leur forme**

Forme des nodules	Nombre	Pourcentage
Nodules ovalaires	303	62%
Nodules plus épais que larges	187	38%
Total	490	100%

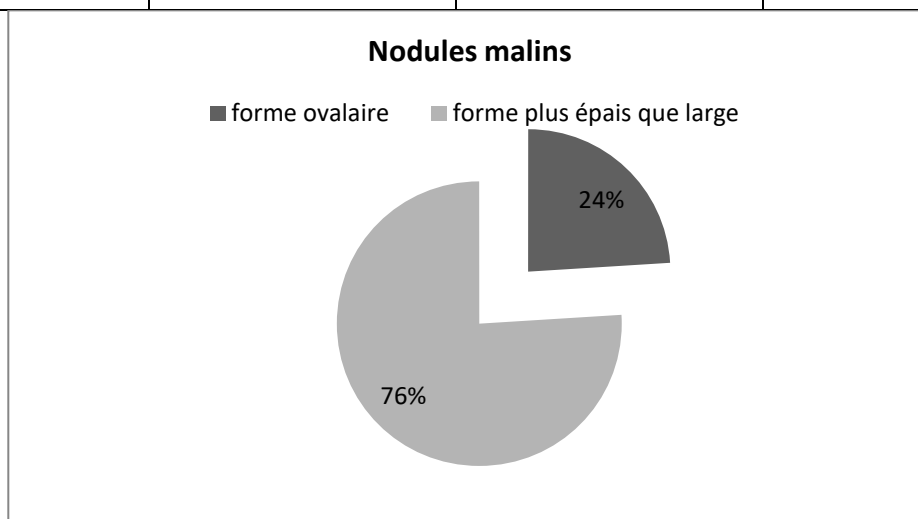


**Fig 16 : La répartition des nodules selon leur forme**

Afin d'évaluer le risque de malignité de chaque nodule, nous avons sélectionné les nodules classés Bethesda 2 (bénins), et les nodules classés Bethesda 4, 5 et 6 (malins ou à risque de malignité).

**Tableau VI : La répartition des nodules selon leur forme et leur risque de malignité**

	Nodules malins ou à risque de malignité	Nodules bénins	Total
Nodules ovalaires	13	236	249
Nodules plus épais que larges	47	22	69
Total	60	258	318



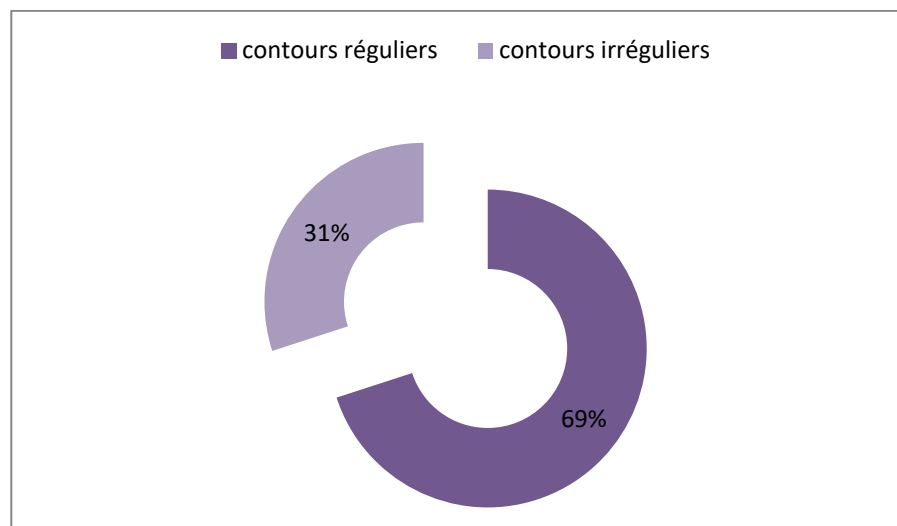
**Fig 17 : La répartition des nodules selon leur forme et leur risque de malignité**

➤ Les contours :

Dans notre série, 152 nodules avaient des contours irréguliers (non circonscrits), par ailleurs 338 nodules avaient des contours réguliers (circonscrits).

**Tableau VII : La répartition des nodules selon leurs contours**

Les contours des nodules	Nombre	Pourcentage
Contours réguliers	338	69%
Contours irréguliers	152	31%
Total	490	100%

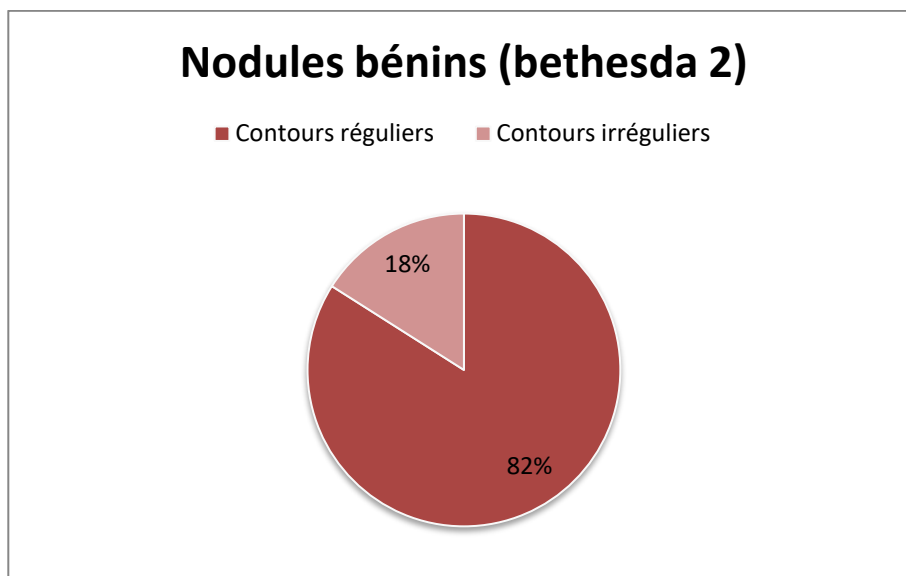


**Fig 18 : La répartition des nodules selon leurs contours**

Le nombre de nodules bénins à la cytologie (Bethesda 2) et dont les contours sont réguliers était de 210 nodules (soit 82% de l'ensemble des nodules bénins), tandis que le nombre de nodules malins à la cytologie (Bethesda 6) ou à risque de l'être (Bethesda 4 et 5) et dont les contours sont irréguliers était de 51 nodules (soit 85% de l'ensemble des nodules malins ou à risque de l'être).

**Tableau VIII : La répartition des nodules selon leurs contours et leur risque de malignité**

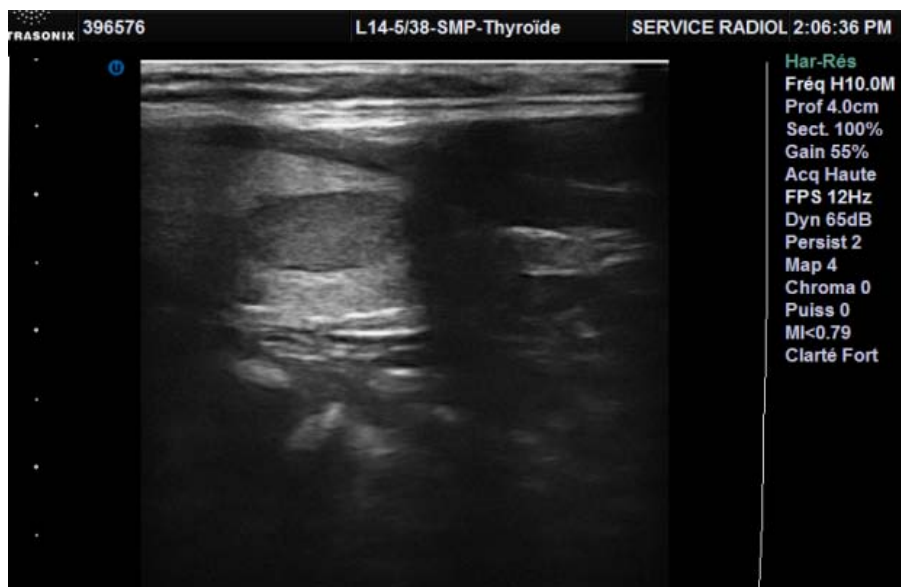
	Nodules bénins	Nodules malins et à risque de malignité	Total
Contours réguliers	210	9	219
Contours irréguliers	48	51	99
Total	258	60	318



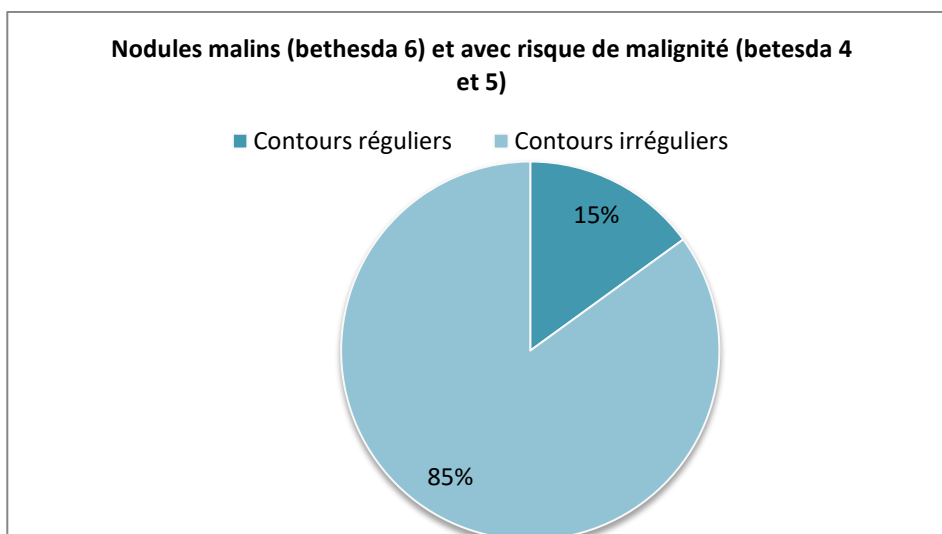
**Fig 19 : La répartition des nodules bénins selon leurs contours**



**Fig 20 : Nodule de forme ovale de contours réguliers**



**Fig 21 : Nodule ovalaire à grand axe parallèle au plan de la thyroïde de contours réguliers**



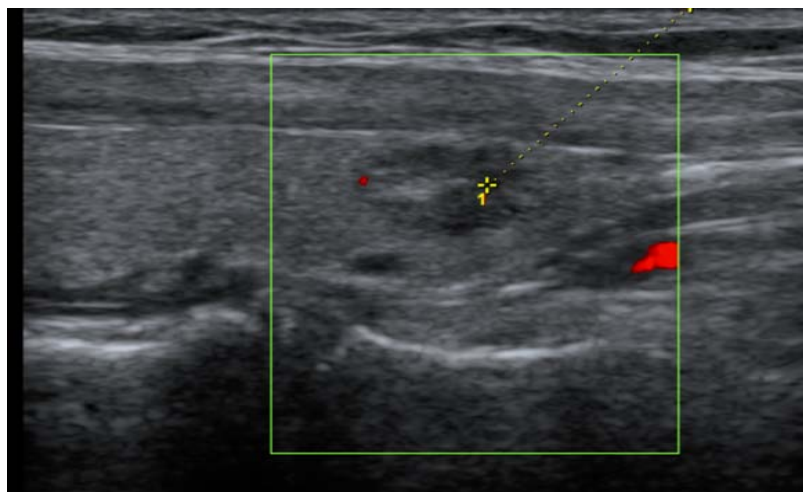
**Fig 22 : La répartition des nodules malins et nodules avec risque de malignité selon leurs contours**



**Fig 23 : Volumineux nodule à développement antéropostérieure**



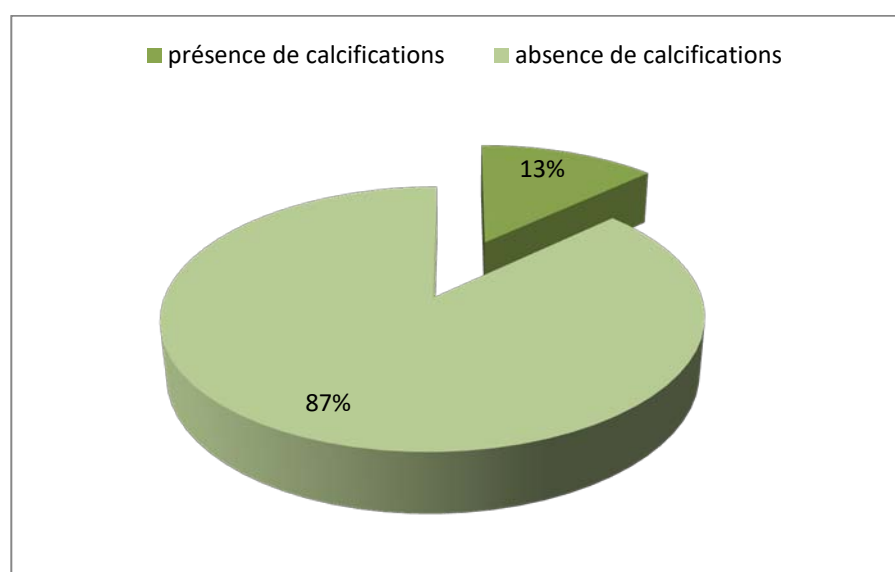
**Fig 24 : Nodule postérieur de contours irréguliers**



**Fig 25 : Nodule thyroïdien polaire inférieur infracentimétrique de contours irréguliers**

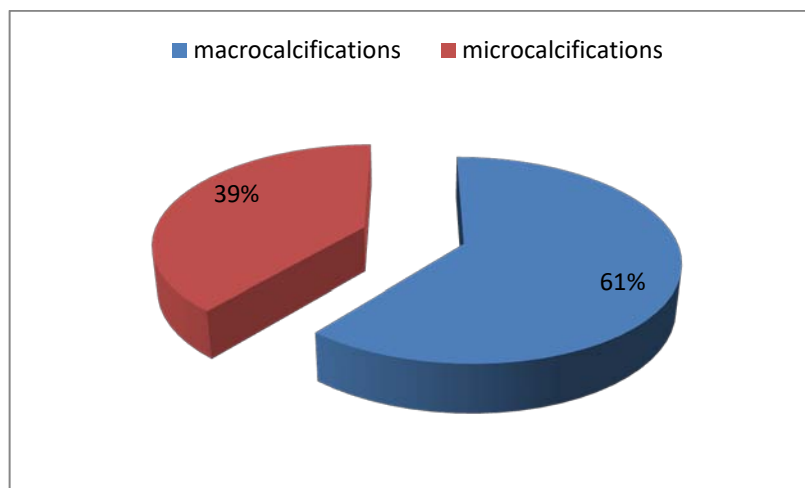
➤ Les calcifications :

Les calcifications, que ce soit des macros ou des microcalcifications, ont été retrouvés dans 64 nodules (soit 13% de l'ensemble des nodules).



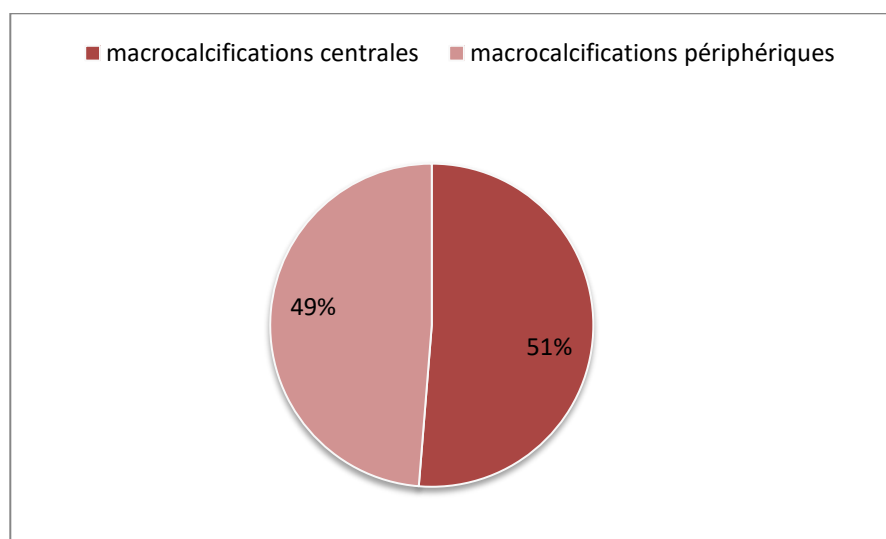
**Fig 26 : La répartition des nodules selon la présence ou non de calcifications**

A noter que ces calcifications étaient des macrocalcifications dans 61% des cas et des microcalcifications dans 39% des cas.



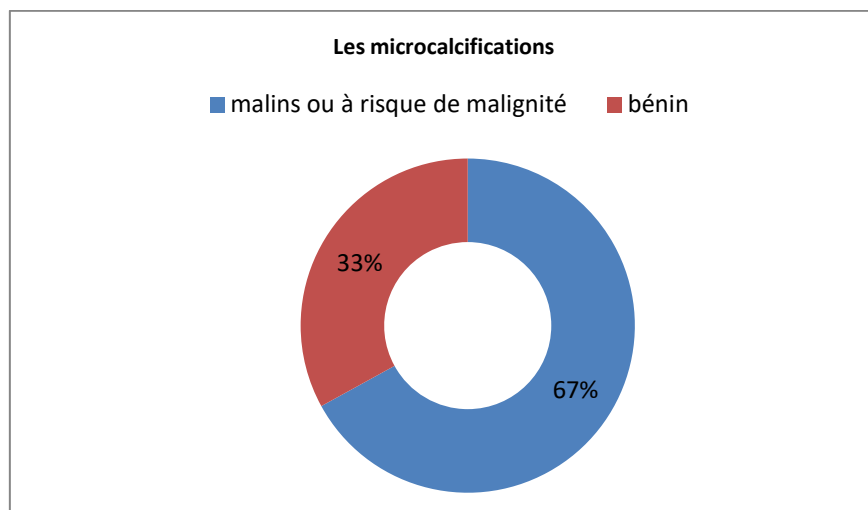
**Fig 27 : La répartition des nodules selon la présence de macrocalcifications et de microcalcifications**

Les macrocalcifications étaient centrales dans 51% des cas (sois 20 nodules), et périphériques dans 49% des cas (sois 19 nodules).



**Fig 28 : Le pourcentage des macrocalcifications périphériques et centrales**

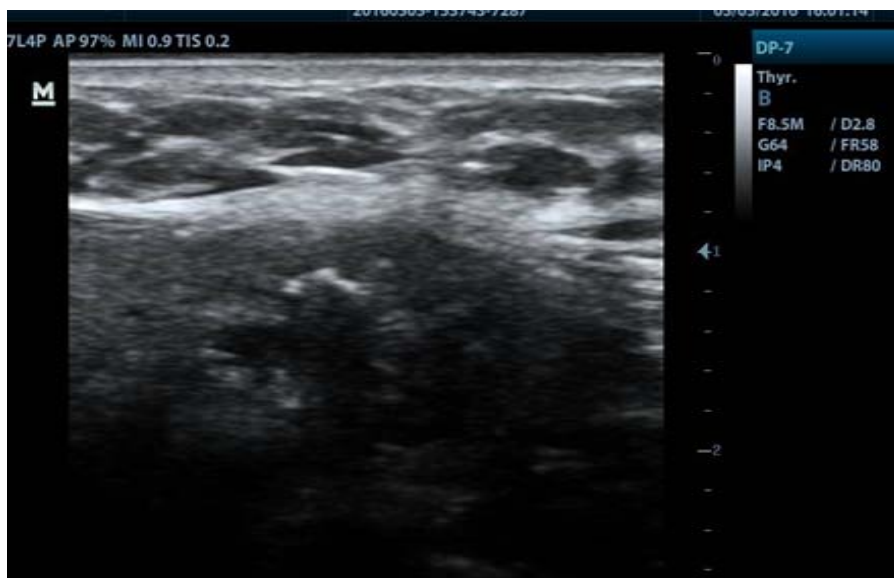
Les microcalcifications étaient dans 67% des cas retrouvés dans des nodules malins ou avec risque de malignité. Tandis que 33% étaient retrouvés dans des nodules bénins.



**Fig 29 : La répartition des microcalcifications selon le risque de malignité**



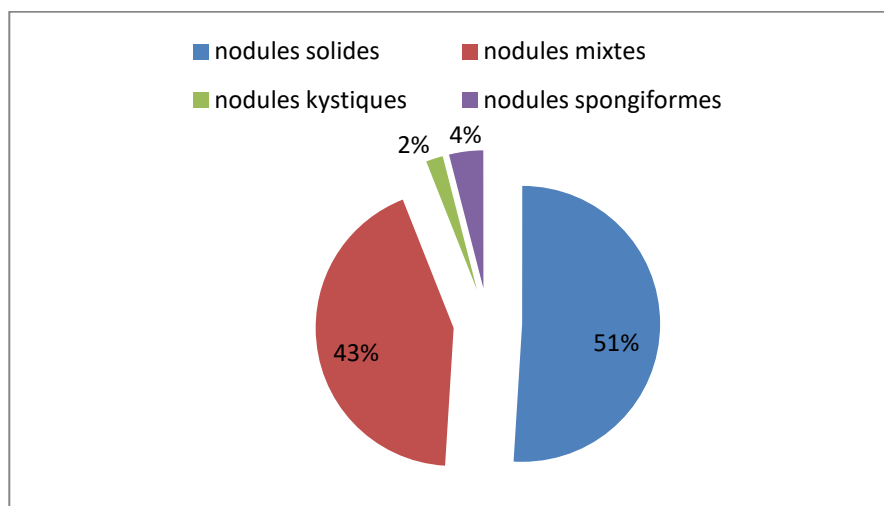
**Fig 30 : Volumineux nodule thyroïdien siège de microcalcifications**



**Fig 31 : Nodule thyroïdien siège de macrocalcifications**

➤ L'échostructure :

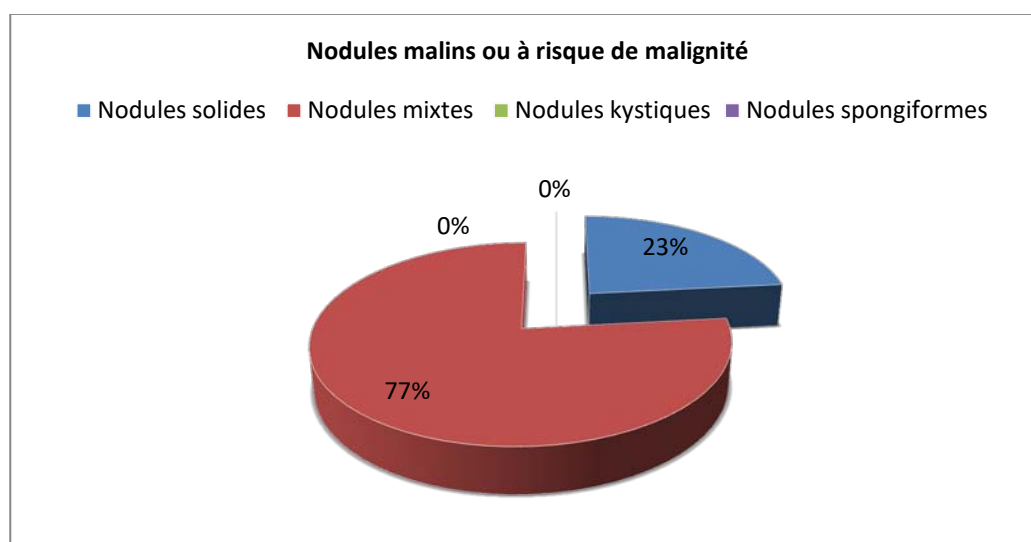
Dans notre série 249 nodules étaient de nature solide, 209 étaient mixtes, 12 nodules étaient purement kystiques, et 20 nodules étaient spongiformes.



**Fig 32 : La répartition des nodules selon leur échostructure**

**Tableau IX: La répartition des nodules selon leur échostructure et leur risque de malignité**

	Nodules malins ou à risque de malignité (Bethesda 4, 5,6)	Nodules bénins (Bethesda 2)	Total
Nodules solides	14	70	84
Nodules mixtes	46	156	202
Nodules kystiques	0	12	12
Nodules spongiformes	0	20	20
Total	60	258	318



**Fig 33 : La répartition des nodules selon leur échostructure et leur risque de malignité**



**Fig 34 : Nodule thyroïdien discrètement hypoéchogène et d'échostructure solide**



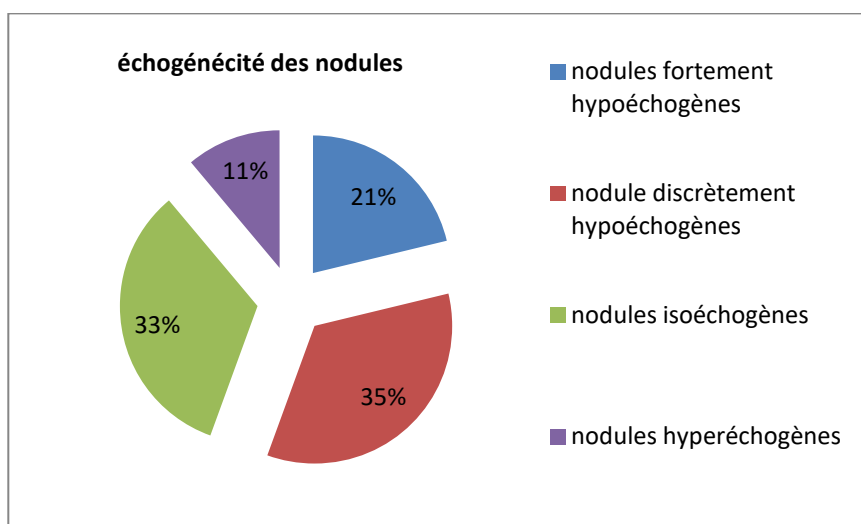
**Fig 35 : Volumineux nodule thyroïdien d'échostructure isoéchogène siège de zone de kystisation**



**Fig 36 : Volumineux nodule thyroïdien ovalaire kystisé**

➤ L'échogénéicité :

Les nodules hypoéchogènes par rapport au parenchyme thyroïdien étaient au nombre de 272 nodules, dont 167 étaient discrètement hypoéchogènes et 105 étaient fortement hypoéchogènes. Les nodules isoéchogènes étaient quand à eux au nombre de 164 nodules, et les nodules hyperéchogènes au nombre de 54 nodules.



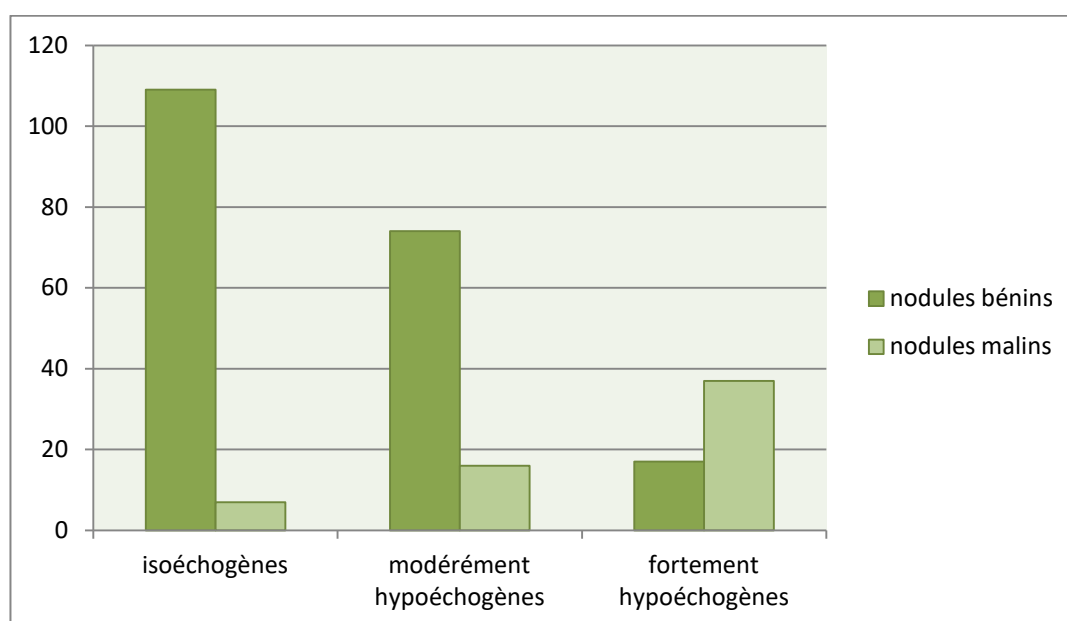
**Fig 37 : La répartition des nodules selon leur échogénéicité**

## Projet de validation du système TIRADS dans la région de Marrakech

Les nodules isoéchogènes étaient bénins dans 94% des cas (soit 109 nodules), et malins ou à risque de l'être dans 6% des cas (soit 7 nodules).

Les nodules modérément hyperéchogènes étaient bénins dans 82% des cas (soit 74 nodules) et malins ou à risque de l'être dans 18% des cas (soit 16 nodules).

Les nodules fortement hyperéchogènes étaient bénins dans 20% des cas (soit 21 nodules), et malins ou à risque de l'être dans 80% des cas (soit 84 nodules).



**Fig 38 : la répartition des nodules selon leur échogénécité et leur nature cytologique**

**Tableau X: La répartition des nodules selon leur échogénécité et leur risque de malignité**

Nodules fortement hypoéchogènes	Nombre de nodules	Pourcentage
Nodules malins	84	80%
Nodules bénins	21	20%
Total	105	100%

➤ Le contact capsulaire :

Dans notre série seulement 4 nodules présentaient un contact capsulaire (soit 1% de l'ensemble des nodules).

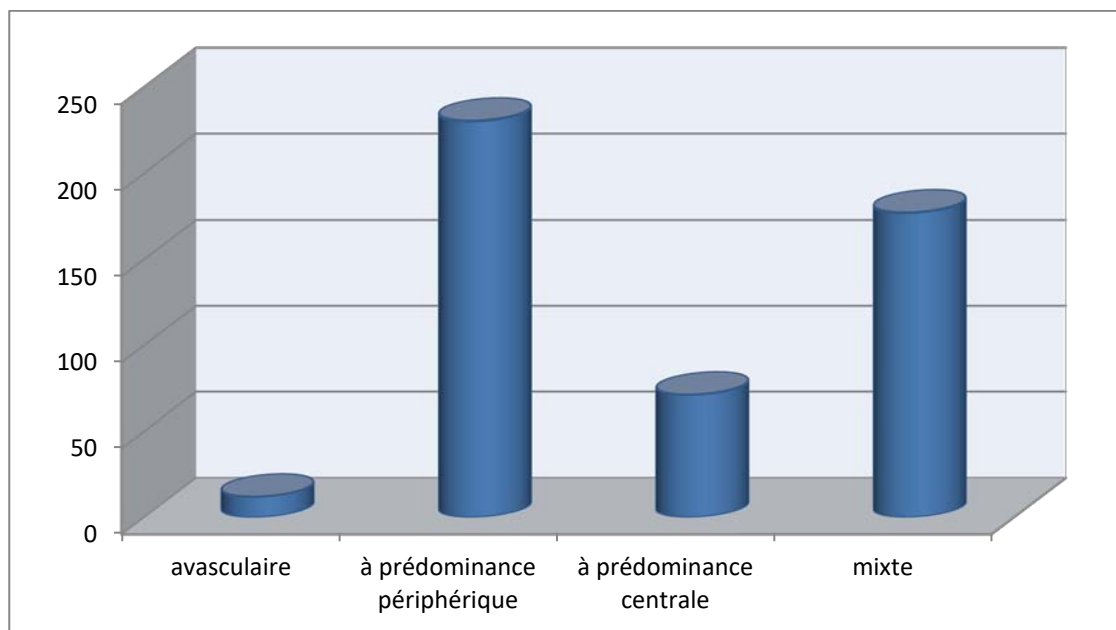
➤ La vascularisation :

L'étude de la vascularisation des nodules thyroïdiens au Doppler dans notre série a été classée en 4 groupes et dont les résultats étaient comme suit :

- Absence de vascularisation (avasculaire) dans 2% des cas.
- Vascularisation à prédominance périphérique dans 47%.
- Vascularisation mixte dans 36 % des cas.
- Vascularisation à prédominance centrale dans 14 % des cas.

**Tableau XI : Pourcentage des nodules selon leur vascularisation**

Type de vascularisation	Nombre de nodules	Pourcentage
Avasculaire	12	2%
A prédominance périphérique	230	47%
A prédominance centrale	71	14%
Mixte	177	36%



**Fig 39 : La répartition des nodules selon leur vascularisation**

**Tableau XII : répartition des nodules selon leur vascularisation et leur pourcentage de malignité**

Type de vascularisation	Nombre de nodules	Pourcentage %	Pourcentage de malignité %
Avasculaire	12	2%	0%
A prédominance périphérique	230	47%	0%
A prédominance centrale	71	14%	45%
Mixte	177	36%	12%

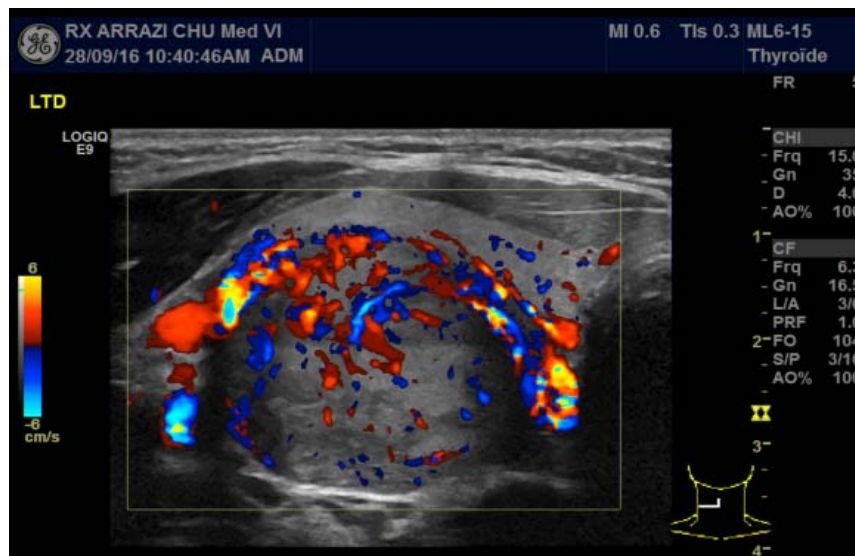


Figure 40 : Volumineux nodule thyroïdien siège d'une vascularisation périphérique

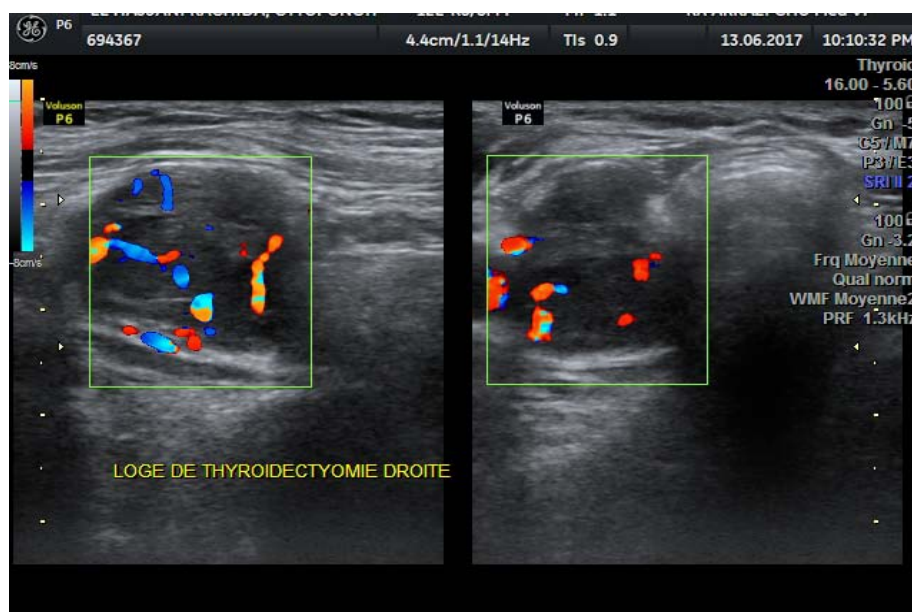
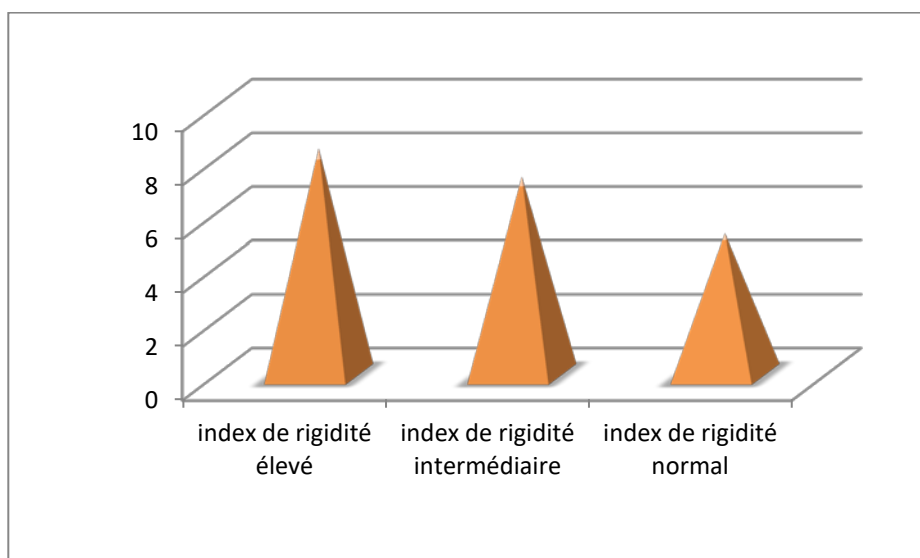


Figure 41 : nodule thyroïdien siège d'une vascularisation mixte

➤ L'index de rigidité:

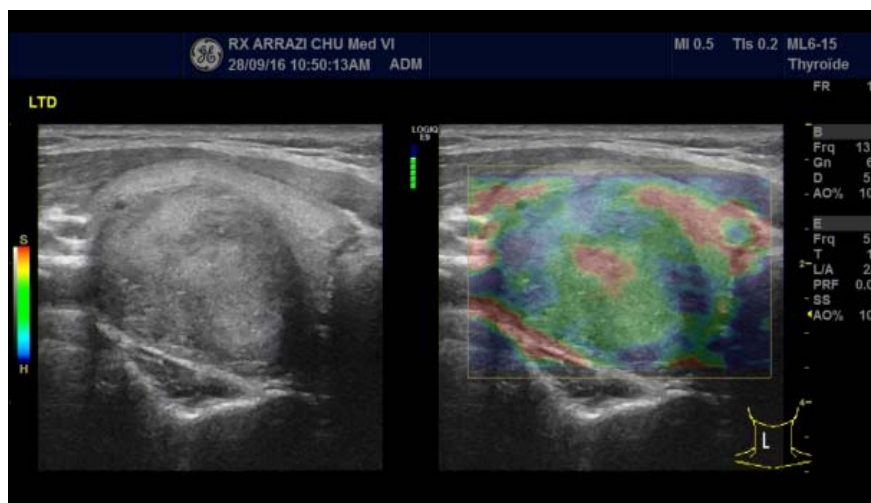
Dans notre série, l'élastographie n'a été réalisée que pour certains nodules (20 nodules). Parmi ces 20 nodules, 8 avaient un index de rigidité élevé (soit 40%), 7 avaient un index de rigidité intermédiaire (soit 35%) et seulement 5 nodules (soit 25%) avaient un index de rigidité normal.



**Fig 42 : La répartition des nodules selon leur index de rigidité**

**Tableau XIII : Répartition des nodules selon leur index de rigidité et leur pourcentage de malignité**

L'index de rigidité	Pourcentage %	Pourcentage de malignité %
Normal	25%	0%
Intermédiaire	35%	6%
Elevé	40%	94%



**Fig 43 : Nodule thyroïdien d'index de rigidité intermédiaire**

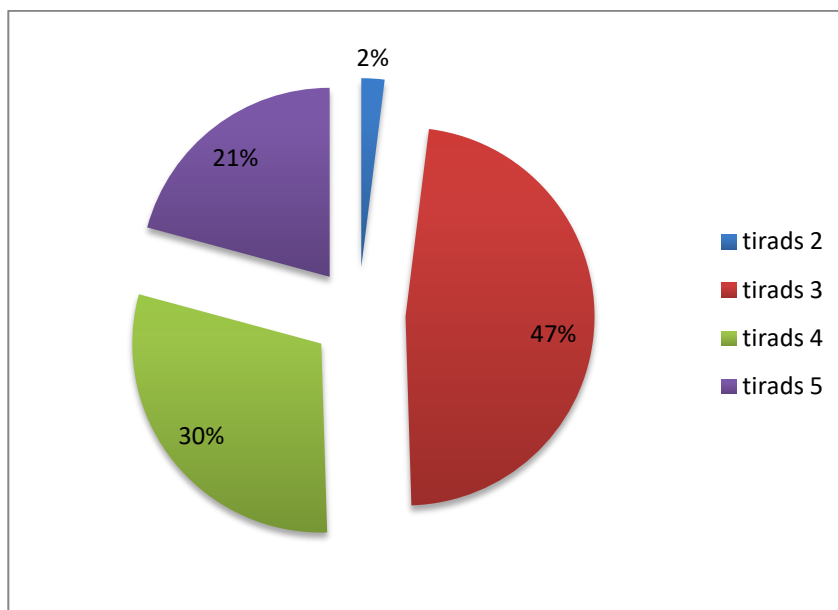
➤ La classification TIRADS :

On s'est référé dans notre étude sur la nouvelle classification EU TIRADS pour comparer les résultats échographiques aux résultats de la cytoponction à l'aiguille fine.

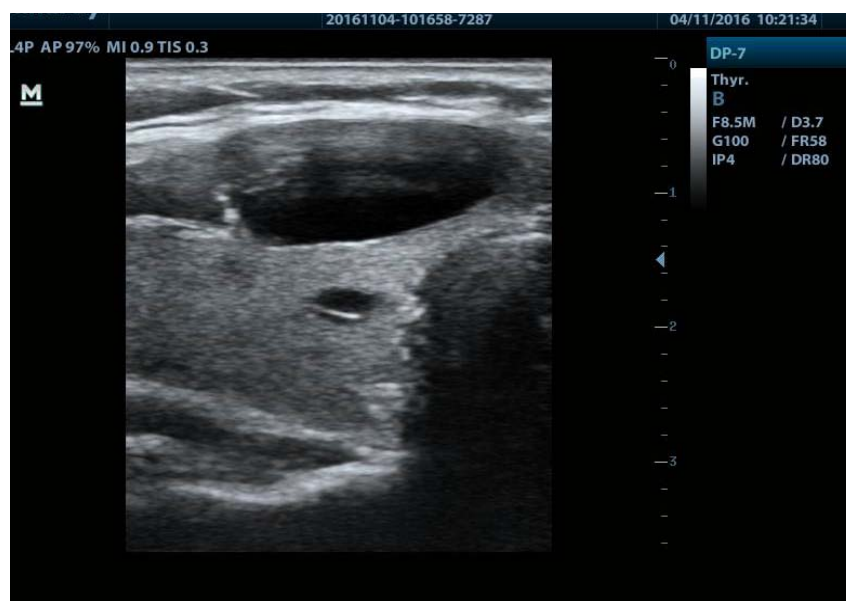
Dans notre série, neuf nodules (soit 2%) étaient classés **EU Tirads 2**, 233 nodules (soit 47%) étaient classés **EU Tirads 3**, 146 nodules (soit 30%) étaient classés **EU Tirads 4** et 102 nodules soit (21%) étaient classés **EU Tirads 5**.

**Tableau XIV : La répartition des nodules selon leur classification échographique TIRADS**

Classification EU TIRADS	Nombre nodules	Pourcentage
EU TIRADS 2	9	2%
EU TIRADS 3	233	47%
EU TIRADS 4	146	30%
EU TIRADS 5	102	21%
TOTAL	490	100%



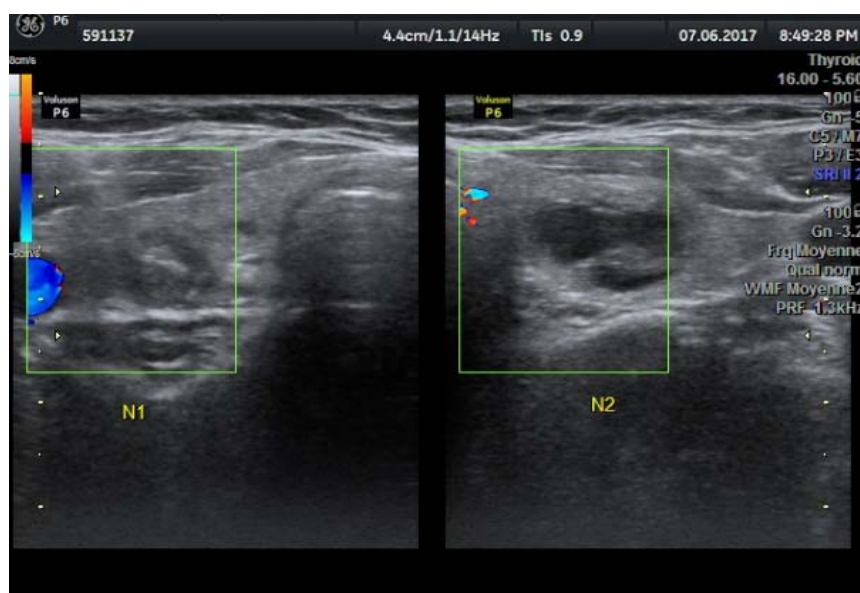
**Fig 44: La répartition des nodules selon leur catégorie EU TIRADS**



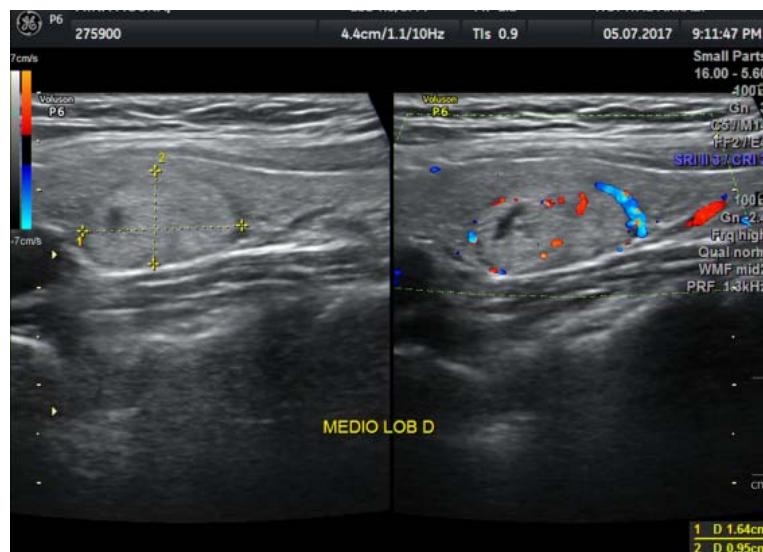
**Fig 45 : Nodule thyroïdien kystique classé EU TIRADS 2**



**Figure 46 : Nodule thyroïdien classé EU TIRADS 3**



**Fig 47 : Nodule thyroïdien classé EU TIRADS 3**



**Fig 48 : Nodule thyroïdien classé EU TIRADS 3**



**Fig 49 : Nodule thyroïdien classé EU TIRADS 4**



**Fig 50 : Nodule thyroïdien classé EU TIRADS 5**



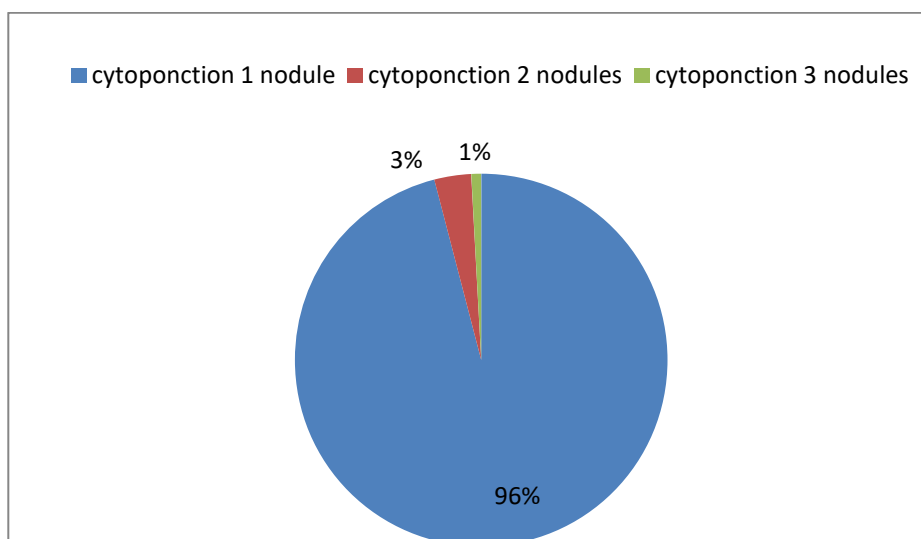
**Fig 51 : Nodule thyroïdien classé EU TIRADS 5**



**Fig 52 : Nodule thyroïdien développé dans la loge de thyroïdectomie classé EU TIRADS 5**

## **2. La cytoponction à l'aiguille fine :**

Dans notre étude, 451 patients ont bénéficié de la cytoponction d'un seul nodule, 15 patients ont bénéficié de la cytoponction de 2 nodules et 4 patients de la cytoponction de 3 nodules.



**Fig 53 : Pourcentage des nodules ponctionnés par patient**

- Le nombre de passage par nodule variait entre 1 et 3 passages :

**Tableau XV : Le nombre de passages par nodules**

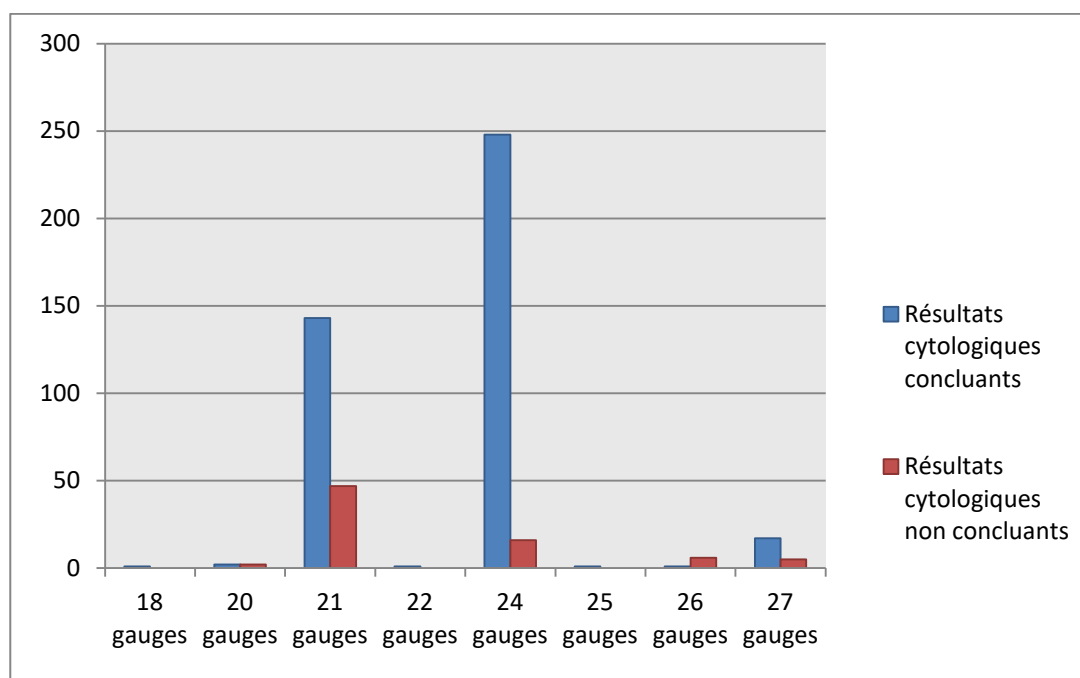
Nombre de passages par nodules	Nombre de nodules
1 seul passage	261
2 passages	223
3 passages	6

Le calibre des aiguilles utilisées dans la cytoponction échoguidée variait entre 18 et 27 gauges.

Nous avons vérifié pour chaque calibre d'aiguille le nombre de résultats cytologiques concluants (Bethesda 2, 3, 4,5 et 6) et non concluants (Bethesda 1).

**Tableau XVI : Les résultats de la cytoponction selon le calibre des aiguilles**

	18 gauges	20 gauges	21 gauges	22 gauges	24 gauges	25 gauges	26 gauges	27 gauges
Résultats cytologiques concluants	1	2	143	1	248	1	1	17
Résultats cytologiques non concluants	0	2	47	0	16	0	6	5

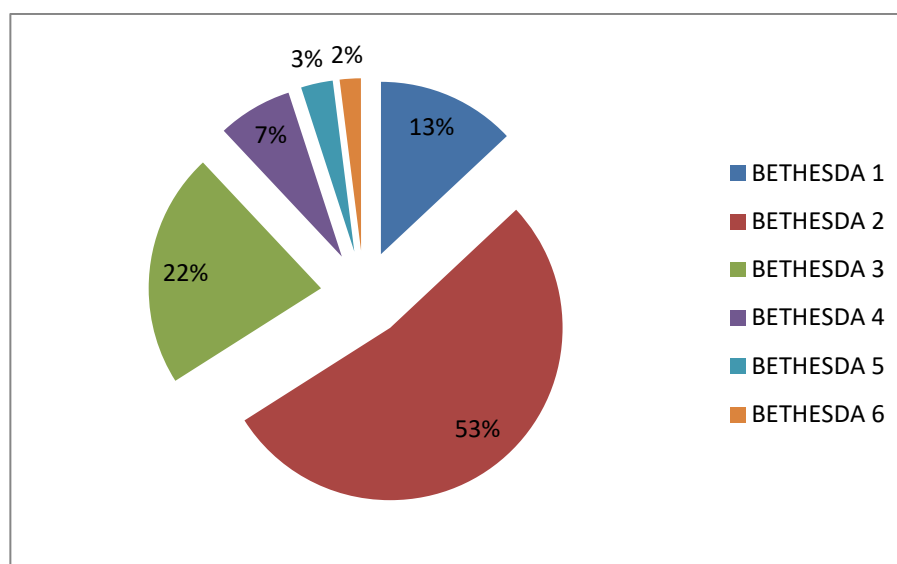


**Fig 54 : Les résultats cytologiques concluants et non concluants selon le calibre de l'aiguille utilisée pour la cytoponction**

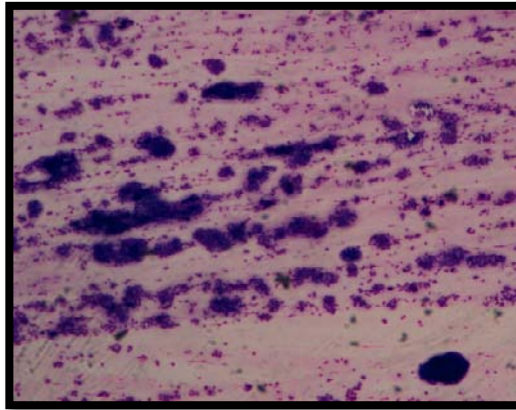
- L'analyse des résultats cytologiques a été basée sur la classification BETHESDA 2010, celle-ci reconnaît six catégories cytologiques :
- ❖ Catégorie 1 « non diagnostiqué » ou « non satisfaisant » : 65 nodules.
- ❖ Catégorie 2 « bénin » : 258 nodules.
- ❖ Catégorie 3 « lésion folliculaire de signification indéterminée » ou « atypies de signification indéterminée » : 107 nodules.
- ❖ Catégorie 4 « néoplasme folliculaire » et « néoplasme folliculaire à cellules oncocytaires » : 35 nodules.
- ❖ Catégorie 5 « suspect de malignité » : 17 nodules.
- ❖ Catégorie 6 « malin » : 8 nodules.

**Tableau XVII: La répartition des nodules selon leurs résultats cytologiques (Bethesda 2010)**

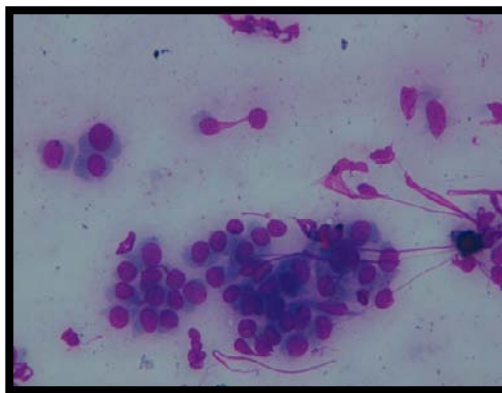
Classification BETHESDA	Nombre de nodules	Pourcentage
BETHESDA 1	65	13%
BETHESDA 2	258	53%
BETHESDA 3	107	22%
BETHESDA 4	35	7%
BETHESDA 5	17	3%
BETHESDA 6	8	2%



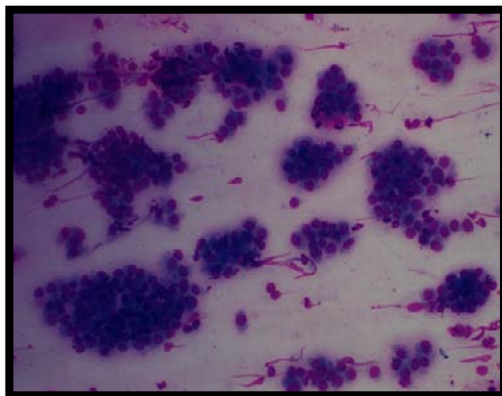
**Fig 55 : La répartition des nodules selon leurs résultats cytologiques (Bethesda 2010)**



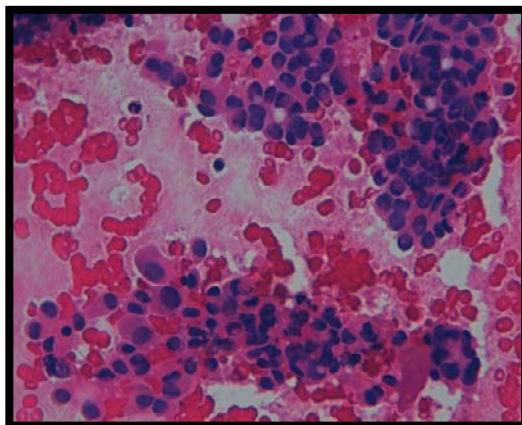
**Fig 56 : Cytologie thyroïdienne colloïde bénigne (Giemsa x10)**



**Fig 57 : Cytologie thyroïdienne de densité cellulaire élevée avec atypies du papillaire (Papanicolaou x20)**



**Fig 58 : Cytologie thyroïdienne de densité cellulaire élevée avec atypies du papillaire (Hemateine x10)**



**Fig 59 : Densité cellulaire élevée avec lésions oncocytaires (Hemateine x20)**

Dans notre série, trois complications à type d'hématomes musculaires simples ont été rapportées. Par ailleurs aucune autre complication n'a été observée.

Selon les résultats de notre étude, 258 nodules étaient bénins, dont le diagnostic a été posé par l'étude cytologique selon la classification de Bethesda (2010). La confirmation histologique n'a pas été faite pour cette catégorie.

Soixante nodules étaient suspects à l'étude cytologique (Bethesda 4,5 et 6). Nous disposons dans notre série du résultat histologique final de 8 nodules qui étaient classés Bethesda 6. Ce résultat histologique a conduit à des cancers thyroïdiens dont 6 étaient des carcinomes papillaires et deux étaient des carcinomes vésiculaires. Il n'y avait par ailleurs aucun carcinome type médullaire. Le suivi des autres nodules n'était pas possible.

On a ainsi corréler les résultats échographiques de chaque nodule thyroïdien (selon le nouveau score EU TIRADS) avec les résultats cytologiques de la cytoponction.

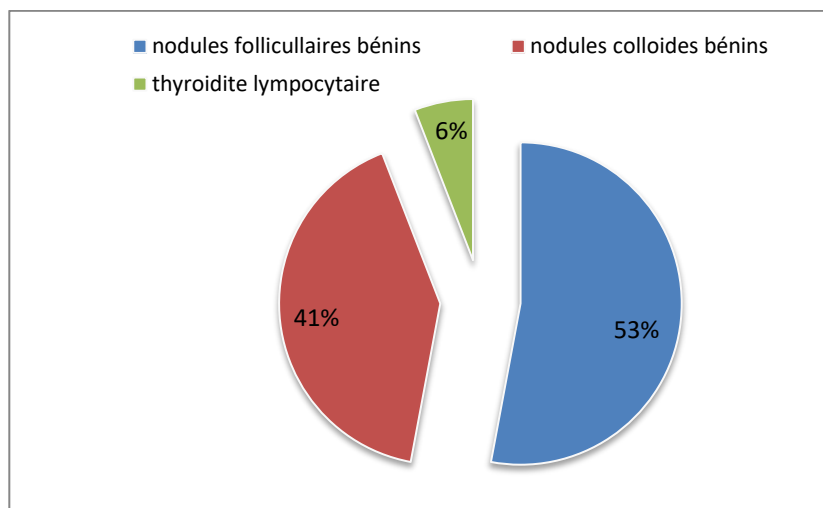
**Tableau XVIII: La répartition des nodules selon leurs résultats échographiques et cytologiques**

Catégories EU TIRADS	BETHESDA 1 (non concluante)	BETHESDA 2 (bénigne)	BETHESDA 3 (indéterminée)	BETHESDA 4 (Néoplasme à cellules oncocytaires)	BETHESDA 5 (Suspect de malignité)	BETHESDA 6 (maligne)
EU TIRADS 2	3	6	0	0	0	0
EU TIRADS 3	30	162	31	6	2	1
EU TIRADS 4	23	73	34	11	3	1
EU TIRADS 5	9	17	42	18	12	6

**Tableau XIX : La répartition des nodules selon leurs résultats échographiques et cytologiques en pourcentage**

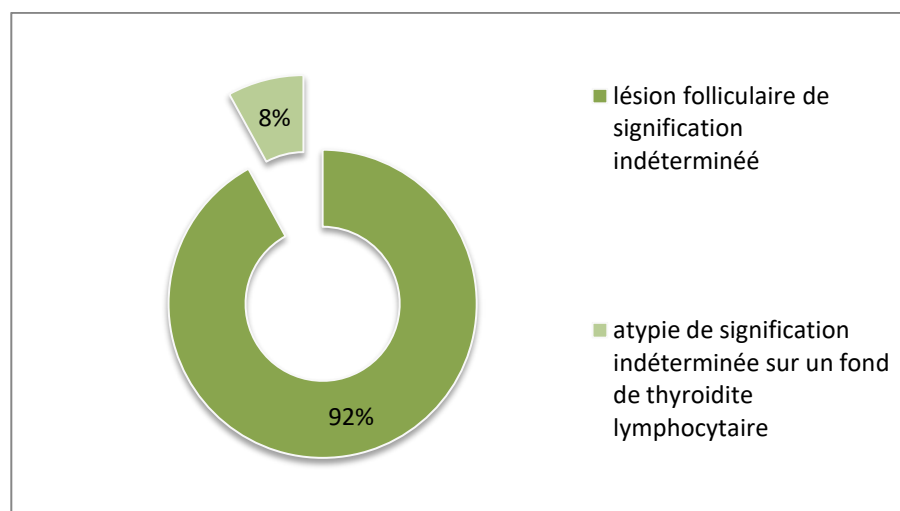
Catégories EU TIRADS	BETHESDA 1 (non concluante)	BETHESDA 2 (bénigne)	BETHESDA 3 (indéterminée)	BETHESDA 4 (Néoplasme à cellules oncocytaires)	BETHESDA 5 (Suspect de malignité)	BETHESDA 6 (maligne)
EU TIRADS 2	33%	67%	0%	0%	0%	0%
EU TIRADS 3	13%	70%	13%	3%	1%	0%
EU TIRADS 4	16%	50%	23%	8%	2%	1%
EU TIRADS 5	9%	16%	40%	17%	12%	6%

Dans notre série, 17 nodules classés TIRADS 5 étaient bénins à la cytologie (Bethesda 2). Parmi ces 17 nodules, 9 correspondaient à des nodules folliculaires bénins, 7 étaient des nodules colloïdes bénins et seulement un nodule correspondait à des lésions de thyroïdite lymphocytaire.



**Fig 60 : Répartition des nodules bénins classés EU TIRADS 5 selon leur nature cytologique**

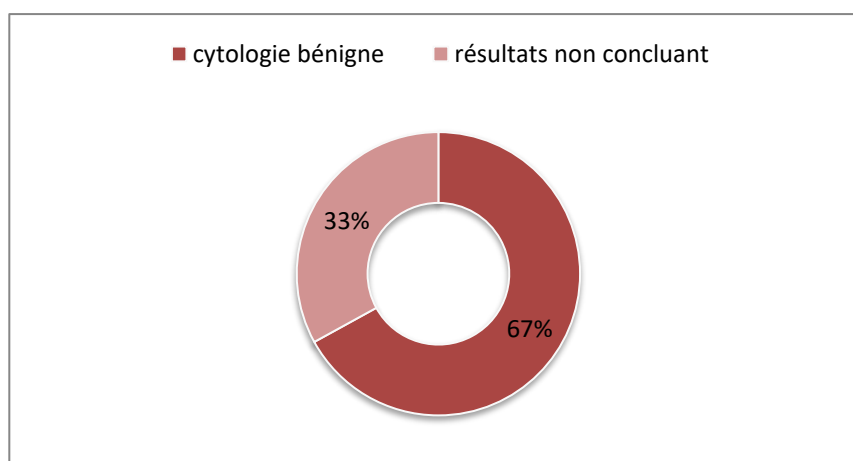
Les nodules scorés EU TIRADS 5 et dont les résultats cytologiques étaient classés Bethesda 3 étaient au nombre de 42. Il s'agissait de lésions folliculaires de signification indéterminée dans 92% des cas (soit 39 nodules), et d'atypies de signification indéterminée sur un fond de thyroïdite lymphocytaire dans 8% des cas (soit 3 nodules).



**Fig 61: La répartition des nodules classés Bethesda 3 et EU TIRADS 5 selon leur nature cytologique**

La majorité des nodules scorés EU TIRADS 3 (soit 70%) étaient bénins à la cytologie, et seulement 4% de ces nodules étaient à risque de malignité (Bethesda 4,5 et 6).

Aucun nodule classé EU TIRADS 2 n'était suspect à la cytologie. La majorité de ces nodules (soit 67%) étaient donc bénins (Bethesda 2). Le reste étant non concluant.



**Fig 62: La répartition des nodules classés EU TIRADS 2 selon leurs résultats cytologiques (Bethesda)**

Douze nodules de taille infracentimétrique étaient classés EU TIRADS 5 et avaient des résultats cytologiques à risque de malignité (Bethesda 4,5 et 6). Le résultat histologique final avait été certifié pour 6 nodules dont 4 correspondaient à des carcinomes papillaires et 2 à des carcinomes vésiculaires.

**Projet de validation du système TIRADS dans la région de Marrakech**



**Fig 63 : Patiente âgée de 50ans, présentant un nodule médio lobaire gauche classé EU TIRADS 5.**



**Fig 64 : Patiente âgée de 38ans, présentant 4 nodules thyroïdiens classés EU TIRADS 3.**



**Fig 65 : Patiente ayant un antécédent de thyroïdectomie, se présente pour un nodule de la loge thyroïdienne droite classé EU TIRADS 5.**



## *DISCUSSION*



## I. Définition et épidémiologie du nodule thyroïdien :

Les nodules thyroïdiens se définissent comme étant une hypertrophie localisée au sein de la glande thyroïde. La majorité de ces formations sont bénignes correspondant à des adénomes, parfois à des formations kystiques. Elles sont rarement isolées, s'inscrivent plutôt dans le cadre de dystrophies thyroïdiennes diffuses qui se constituent progressivement au fil des années. Un certain nombre de ses nodules correspond à des cancers, dont la majorité est bien différencié et de bon pronostic. Il est donc important de les repérer au stade nodulaire afin d'améliorer leur pronostic.

Sur le plan épidémiologique, les pathologies thyroïdiennes sont, après le diabète, les plus fréquentes des endocrinopathies, elles sont d'autant plus fréquentes lorsqu'elles sont recherchées de façon systématique [1].

Au Maroc, et selon Hafidi [2] et A. Farouqui [3], la fréquence des nodules thyroïdiens à l'échographie avoisine les 50%.

En réalité, les études autopsiques et échographiques ont montré que 30 à 60 % des adultes ont des nodules occultes, cliniquement inapparents, leur fréquence s'accroît avec l'âge (la prévalence est sensiblement égale à celle de la décennie des sujets examinés).

Dans notre série, l'âge moyen des patients ayant un nodule bénin (Bethesda 2) était de 46 ans, par contre celui des patients ayant un nodule malin (Bethesda 6) ou à risque de l'être (Bethesda 4 et 5) était de 48 ans.

Les nodules sont 2 à 3 fois plus fréquents chez le sexe féminin : la grossesse, la carence relative en iode, l'irradiation cervicale en constituent des facteurs favorisant [4]. Dans notre série une grande prédominance féminine a été notée avec un sex-ratio (H/F) de 0,08.

La pathologie maligne thyroïdienne est relativement rare, puisqu'elle ne représente que 1% de l'ensemble des tumeurs malignes. Ceci dit le cancer de la thyroïde est le cancer endocrinien le plus fréquent. Son incidence augmente depuis une trentaine d'années tel que le reflète le taux d'incidence internationale ajusté sur l'âge qui a été multiplié par cinq chez l'homme et par dix chez la femme [5].

En Europe la France est le second pays le plus marqué par cette forte progression après l'Italie. L'augmentation du taux d'incidence du cancer thyroïdien a été de 5 % par an entre 1980 et 2012, passant de 1,1 cas et 2,8 cas pour 100 000 personnes-années en 1980 à 5,5 cas et 13,8 cas en 2012 chez l'homme et la femme respectivement. Ce cancer est au quatrième rang des tumeurs solides, alors qu'il n'occupait que le 15e rang en 1980. En 2012 le pic d'incidence était atteint chez les 60-69 ans pour les deux sexes [6.7].

Au Maroc, selon l'étude de Ben Rais Aouad et Al [8], l'incidence du cancer différencié de la thyroïde a augmenté de 0,3 à 0,6 / 100 000 cas en 20 ans.

On peut ainsi lier cette incidence croissante à une augmentation du diagnostic des petits cancers, grâce à l'amélioration des moyens diagnostiques, tels que l'échographie, la cytologie, le dosage de la thyroglobuline, et l'utilisation de la TSH recombinante humaine.

## **II. Circonstance de découverte :**

### **1. Motif de consultation**

Le motif de consultation le plus fréquent est la tuméfaction cervicale antérieure basse constatée par le patient ou découverte lors d'un examen clinique de routine [9].

Parfois un nodule thyroïdien peut également se manifester par de signes de dysthyroïdie, il peut s'agir soit d'une hyperthyroïdie avec ses signes classiques notamment : tachycardie, amaigrissement, asthénie, tremblement, thermophobie, irritabilité, hypersudation, signes ophtalmologiques avec une exophtalmie ; ou une hypothyroïdie avec

une infiltration cutanéomuqueuse avec pâleur cireuse, une asthénie, une frilosité, une prise de poids, un ralentissement psychomoteur, une constipation, une bradycardie [10.11].

Dans de rare cas, par des signes compressifs si le nodule est volumineux, entraînant une dyspnée par compression trachéale, une dysphonie par compression récurrentielle ou une dysphagie par compression œsophagienne [12].

## **2. Examen clinique**

L'examen de la tuméfaction et de la glande thyroïde est indispensable et capital, il doit se faire dans les meilleures conditions, le patient assis et la région cervico-thoracique bien apparente.

L'examen débute par l'inspection de la région thyroïdienne, mieux réalisé de profil, en demandant au sujet d'avaler sa salive, elle permettra de repérer sous la peau un ou plusieurs nodules ainsi que les signes inflammatoires locaux [13.14].

La deuxième étape consiste en la palpation qui doit être faite sur une tête fléchie, chaque lobe est pris entre le pouce et l'index et permettra d'apprécier, le siège, la taille, la forme, la consistance, la sensibilité, les contours, la régularité, et la fixité du ou des nodules thyroïdiens [13.15].

Certains signes à l'examen clinique font suspecter la malignité [16.17.18] :

- Consistance dure
- Contours irréguliers
- Caractère douloureux
- Tuméfaction fixée aux plans profonds
- Présence des signes compressifs.

La recherche des adénopathies cervicales satellites est obligatoire. Si elles sont dures, elles doivent faire craindre la malignité.

### **III. Anatomopathologie des nodules thyroïdiens :**

#### **1. Cytologie :**

La classification cytologique de Bethesda (2010) pour les nodules de la thyroïde est une classification internationale qui a permis de standardiser les critères diagnostiques et la prise en charge des nodules thyroïdiens. Instaurée depuis 1988 [19], elle reconnaît actuellement six catégories cytologiques et propose pour chaque catégorie des recommandations : suivi clinique, répétition de la ponction, lobectomie, ou thyroïdectomie. La représentativité des prélèvements cytologiques est essentielle pour établir un diagnostic. Il est considéré comme valable, un matériel cytologique contenant au moins six groupes de dix cellules folliculaires bien visibles. Néanmoins, il existe de rares exceptions à cette règle : par exemple la ponction d'un kyste qui ne contient que des macrophages ou des sidérophages ; elle est considérée comme représentative de la partie kystique de la lésion pour autant qu'il n'y ait aucune composante solide et aucune caractéristique radiologique suspecte [20].

- La catégorie « bénin » dans le système Bethesda inclut:

Les nodules vésiculaires bénins (correspondances histologiques : nodules colloïdes, hyperplasiques, goitreux ou au cours de la maladie de Basedow, adénomes macrovésiculaires);

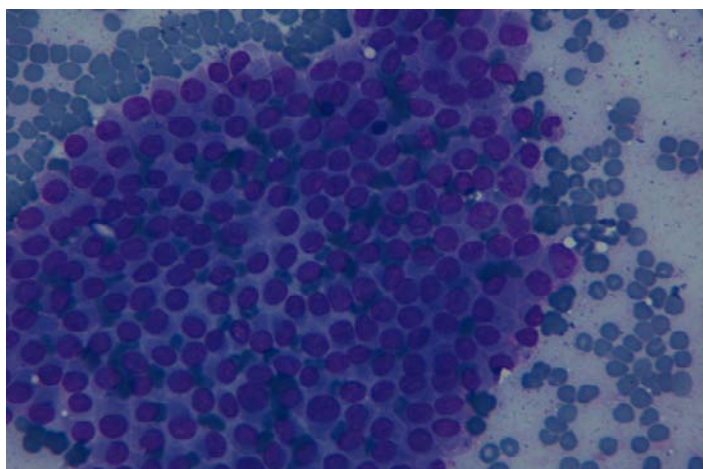
L'ensemble des thyroïdites (le plus souvent lymphocytaire ou thyroïdite d'Hashimoto, mais aussi granulomateuse ou thyroïdite de Quervain, de Riedel et thyroïdite aiguë).

- La catégorie « lésion folliculaire de signification indéterminée » ou « atypies de signification indéterminée » :

Il s'agit des cas où les critères cytologiques requis pour répondre « suspects de malignité » ne sont pas présents, mais avec quelques modifications cytonucléaires qui ne permettent pas d'assurer le caractère bénin du nodule.

Cette catégorie inclut les cas de cytoponctions qui comportent les critères diagnostiques suivants :

- quelques micro-follicules ;
- une majorité d'oncocytes mais en nombre insuffisant pour évoquer une tumeur oncocytaire ;
- des modifications nucléaires focales faisant craindre un carcinome papillaire, (modifications chromatinienne, augmentation de taille des noyaux, noyaux rainurés);
- une cellularité trop importante ;
- un infiltrat lymphoïde discrètement atypique.



**Fig 66 : Cytologie thyroïdienne de densité cellulaire élevée avec atypies du papillaire (Giemsa x40)**

➤ Catégorie « néoplasme folliculaire » et « néoplasme folliculaire à cellules oncocytaires » :

L'objectif de cette catégorie est d'identifier les nodules qui pourraient être des carcinomes vésiculaires ou oncocytaires pour les orienter vers une lobectomie, puisque le

diagnostic de carcinome vésiculaire bien différencié ou de carcinome oncocytaire est impossible à la cytologie et repose exclusivement sur la mise en évidence de signes d'invasion vasculaire ou capsulaire sur la pièce de résection.

Cette entité est donc très exclusive et les cytopathologistes ne doivent pas l'utiliser:

- s'il existe des modifications cellulaires faisant suspecter un autre carcinome, notamment un carcinome papillaire ;
- comme catégorie de risque intermédiaire entre les lésions folliculaires de signification indéterminée et les suspects de malignité.
- Catégorie « suspect de malignité » :

Dans cette catégorie sont inclus tous les cas pour lesquels la malignité est vraisemblable, mais ne peut être affirmée, soit parce que le nombre de cellules est insuffisant, soit parce qu'il manque un ou deux critères pour permettre un diagnostic formel.

Il est nécessaire dans chaque cas de préciser le type du cancer suspecté (carcinome papillaire, carcinome médullaire, carcinome peu différencié, carcinome anaplasique, lymphome ou métastase)

- Catégorie « malin » :

Cette catégorie inclut toutes les tumeurs pour lesquelles un diagnostic cytopathologique de malignité est possible. Son utilisation suppose que tous les critères cytologiques de malignité soient présents. La sous-catégorie doit être mentionnée [21].

## **2. Histologie:**

Sur le plan histologique les nodules bénins sont de loin les plus fréquents :

- ✓ Pathologies bénignes :
- Adénome vésiculaire :

Il s'agit d'une tumeur bénigne encapsulée montrant une différenciation cellulaire de type vésiculaire.

L'aspect macroscopique est celui d'une lésion solitaire arrondie ou ovalaire avec une fine capsule bien visible.

Sur le plan microscopique, c'est une tumeur d'architecture homogène, encapsulée, bien séparée du parenchyme adjacent, sans signe d'invasion. En fonction du type de vésicule et du stroma de soutien, l'adénome est normovésiculaire, macrovésiculaire ou microvésiculaire, trabéculaire ou pseudo-papillaire [22].

– Tumeur trabéculaire hyalinisante :

Il s'agit d'une tumeur rare de souche vésiculaire d'architecture trabéculaire et comportant une hyalinisation intra-trabéculaire.

L'aspect macroscopique est celui d'une tumeur solitaire arrondie ou ovalaire, ferme bien circonscrite.

Sur le plan microscopique les critères de la tumeur trabéculaire hyalinisante ont été énoncés par J.A. Carney en 1987 (sous le terme « d'adénome trabéculaire hyalinisant ») avec des critères très précis (concernant les limites, l'architecture, les cellules, les noyaux, la substance hyaline, les vésicules, le stroma général et les calcifications), tout comme les critères immunohistochimiques [22].

✓ Pathologies malignes :

Les cancers thyroïdiens sont classés en quatre types principaux :

- ❖ les cancers différenciés : dérivés du thyrocyte (papillaires et vésiculaires)
- ❖ les cancers dérivés de la cellule C sécrétrice de calcitonine (cancers médullaires) ;
- ❖ les cancers indifférenciés ou anaplasiques.

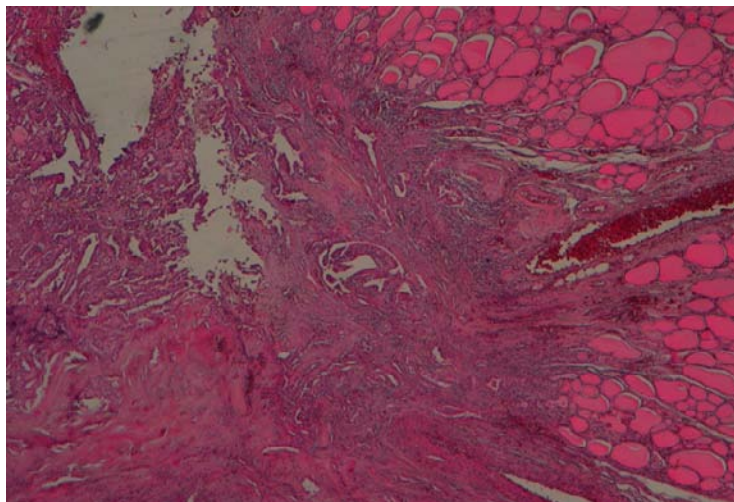
Les cancers papillaires sont les plus fréquents (environ 70 % des cancers) et prédominent chez les sujets jeunes. Ils ont un bon pronostic [23].

– Carcinome papillaire:

Il s'agit d'un carcinome différencié à cellules vésiculaires comportant des critères nucléaires caractéristiques de ce type tumoral. Le diagnostic de carcinome papillaire repose donc exclusivement sur des anomalies nucléaires spécifiques, sans qu'il soit nécessaire de démontrer la présence de papilles ou de signes d'envahissement capsulaire ou vasculaire. (Définition de l'OMS)

L'aspect macroscopique est celui d'une tumeur mal limitée, infiltrant le parenchyme thyroïdien de voisinage, de consistance dure ou crayeuse, de coloration blanc grisâtre, fréquemment sans nécrose.

Sur le plan microscopique, le carcinome papillaire est une tumeur infiltrante non encapsulée. L'architecture est composée de papilles; de vésicules de taille variable, contenant une colloïde hyperchromatique, hétérogène, festonnée et décollée des bords de la paroi vésiculaire ; et de structures plus compactes. Les cellules sont cubiques, cylindriques ou polyédriques, plus grandes que des cellules normales. Leur cytoplasme est pâle et éosinophile [22].



**Fig 67 : Carcinome papillaire de variante sclérosante (hemateine x20)**

- Carcinome vésiculaire (folliculaire):

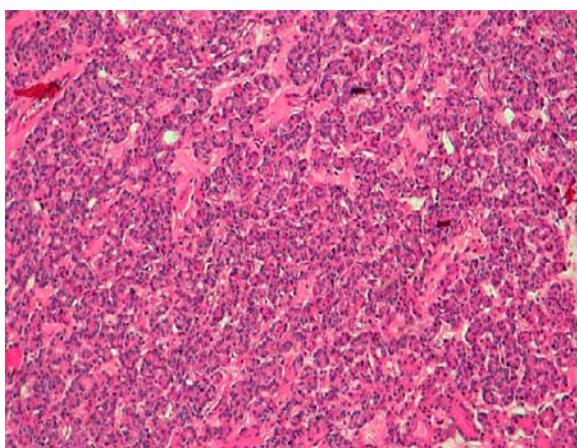
Les cancers vésiculaires représentent environ 10 à 15 % des cancers thyroïdiens. Leur diffusion se fait le plus souvent par voie sanguine (métastases osseuses et pulmonaires). Leur pronostic est un peu moins bon que celui des cancers papillaires [23].

Il s'agit d'une tumeur épithéliale maligne provenant de la cellule vésiculaire, ne comportant pas de stigmates nucléaires de cancer papillaire. (Définition de l'OMS)

Sur le plan macroscopique, le carcinome vésiculaire est une tumeur solitaire, arrondie ou ovoïde, à capsule épaisse. Le tissu tumoral est charnu, de coloration beige/grisâtre ou brun clair, avec peu de remaniements kystiques ou hémorragiques.

Sur le plan microscopique, la capsule du nodule est toujours présente, bien limitée et complète, siège d'un épaissement quasi constant. Elle est formée de fibres conjonctives parallèles et traversée de nombreux vaisseaux sanguins de taille moyenne, à paroi musculaire épaissie, œdémateuse. L'architecture ressemble à celle d'un adénome mais il est souvent plus dense en cellule. Elle est souvent microvésiculaire. Les cellules sont proches des cellules normales, cubiques, avec un cytoplasme modérément abondant, faiblement éosinophile ou

amphophile. Le noyau est petit, rond, à contours réguliers. Il peut exister un certain pléomorphisme sans signification pronostique. On décèle souvent une augmentation modérée des mitoses sans atypie. Le stroma est réduit, la fibrose est discrète avec des remaniements plus ou moins anciens sur le trajet de cytoponction. il n'existe aucune bande fibreuse hyaline, nécrose ou calcosphérite comme dans le carcinome papillaire [22].



**Fig 68 : Carcinome vésiculaire (Hemateinex10)**

– Carcinome anaplasique :

Les cancers anaplasiques ou indifférenciés sont rares (moins de 3 % des cas) et d'une gravité extrême [23].

Il s'agit d'une tumeur thyroïdienne maligne hautement agressive, composée, en partie ou en totalité, de cellules indifférenciées qui présentent des critères immunohistochimiques et ultrastructuraux de différenciation épithéliale.

Cette tumeur provient des cellules vésiculaires sans qu'il soit possible de mettre en évidence des marqueurs morphologiques et immunohistochimiques de son origine thyroïdienne.

Sur le plan macroscopique, c'est une lésion volumineuse, de malignité évidente, plus ou moins nécrosée, hémorragique. La tumeur est presque toujours observée à un stade extracapsulaire, envahissant largement les structures adjacentes.

Sur le plan microscopique, le carcinome anaplasique est constitué de plusieurs types de cellules, fusiformes, épithélioïdes, géantes avec index mitotique très élevé. On y retrouve une infiltration tumorale constante et massive, une nécrose tumorale systématique, un stroma d'abondance variable, un fond très inflammatoire [22].

- Carcinome médullaire:

Les cancers médullaires (6 % des cas environ) sont proportionnellement plus fréquents chez les jeunes [23].

Il s'agit d'une tumeur maligne de la thyroïde provenant des cellules C.

Sur le plan macroscopique c'est une tumeur de taille variable, souvent bien limitée, à contours arrondis mais sans capsule nettement identifiable, de consistance ferme avec de nombreuses calcifications, sans nécrose (ou très rare) ou remaniements hémorragiques.

Sur le plan microscopique, on note un grand polymorphisme cytologique et architectural définissant de nombreuses variantes. Le noyau cellulaire arrondi ou ovalaire contient une chromatine finement granulaire lui donnant un aspect poivre et sel, typique des tumeurs endocrines. Les mitoses sont rares ou absentes. La limite de la tumeur est souvent nette sans réelle capsule [22].

## IV. Echographie cervicale :

Avant l'apparition de l'échographie cervicale au début des années 80, les nodules thyroïdiens étaient découverts à la palpation par le médecin ou par le malade lui-même, voire par l'entourage (nodule visible à l'inspection).

Actuellement la découverte fortuite des nodules thyroïdiens est devenue très courante en échographie cervicale chez les adultes [24].

Quelles que soient les circonstances de découverte, tout nodule thyroïdien doit faire pratiquer un dosage sanguin de l'hormone thyroïdienne (TSH) et une échographie thyroïdienne [25].

La découverte d'un nodule pose d'emblée la question de sa nature bénigne ou maligne. L'échographie a pour but de réaliser une étude nodulaire complète et de sélectionner les nodules échographiquement suspects, qui bénéficieront en priorité de prélèvements cytologiques [26].

### 1. Déroulement de l'examen échographique [27]:

- ✓ Position du patient :

L'examen doit être réalisé en décubitus, la tête en hyper extension afin de placer la thyroïde en position cervicale.

Il faut obtenir un bon relâchement musculaire du cou afin d'éviter la saillie du muscle sterno-cléido-mastoïdien ou la contraction des fibres du muscle peaucier, qui perturbent le bon contact du transducteur.

- ✓ Palpation :

La palpation de la thyroïde est un élément important de l'examen clinique. Il n'est pas dans le rôle habituel de l'échographiste de le réaliser à nouveau lors d'une échographie ; il est toutefois souhaitable de réaliser une inspection et une palpation rapide et superficielle avant de commencer l'échographie, dans le but de palper d'éventuels nodules isthmiques, faciles à sentir sous le doigt, mais souvent difficiles à voir à l'échographie du fait de leur situation superficielle.

✓ Échographie mode B :

Elle permet d'analyser différents paramètres :

Biométrie :

L'appréciation du volume glandulaire est un élément important dans la discussion diagnostique. Compte tenu d'une grande variabilité dans la forme de la thyroïde la mention d'un, voire de deux diamètres est insuffisante. Le calcul du volume glandulaire est nécessaire pour apprécier la taille de la glande.

Aspect du parenchyme :

Le parenchyme thyroïdien normal est homogène, à structure fine, et il est toujours plus échogène que les muscles pré thyroïdiens de l'aponévrose cervicale moyenne.

Il faut noter les modifications de cet aspect normal : diminution, abolition, voire inversion du gradient musculo-parenchymateux, irrégularités de l'échostructure, micronodulation diffuse traduisant souvent une atteinte de type « thyroïdite ».

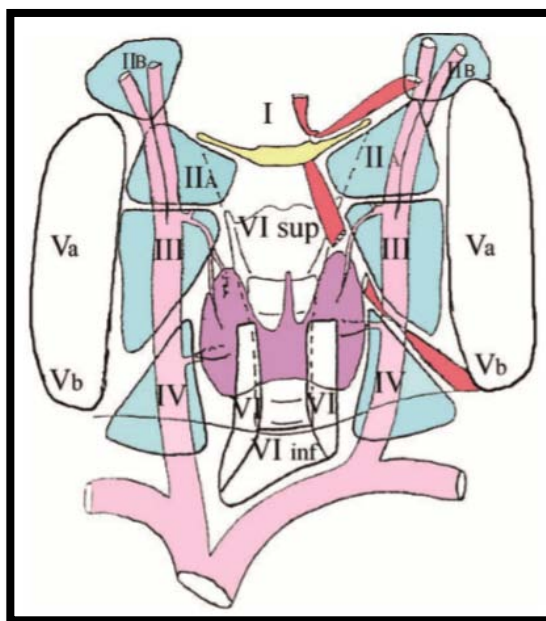
Chaînes ganglionnaires lymphatiques :

Chez le sujet normal, la découverte de ganglions normaux est fréquente avec la sonde de haute fréquence.

Le ganglion normal présente trois caractères morphologiques à l'échographie :

- Il est fusiforme,
- Il est structuré, avec un hile échogène central visible;
- Sa vascularisation est localisée au centre du ganglion, au niveau du hile.

L'échographie permet de localiser avec précision les ganglions cervicaux qui sont répartis en deux compartiments : un central et un latéral. Chaque compartiment est subdivisé en secteurs désignés par des chiffres romains. Cela est sans intérêt dans le cadre de l'échographie normale, mais prend tout son intérêt en pathologie cancéreuse. Il faut bien connaître l'aspect normal du ganglion de la bifurcation carotidienne qui peut être très volumineux (pouvant dépasser 2 cm de grand axe), mais qui reste fusiforme et structuré. Il ne faut pas le signaler comme une « adénopathie ».



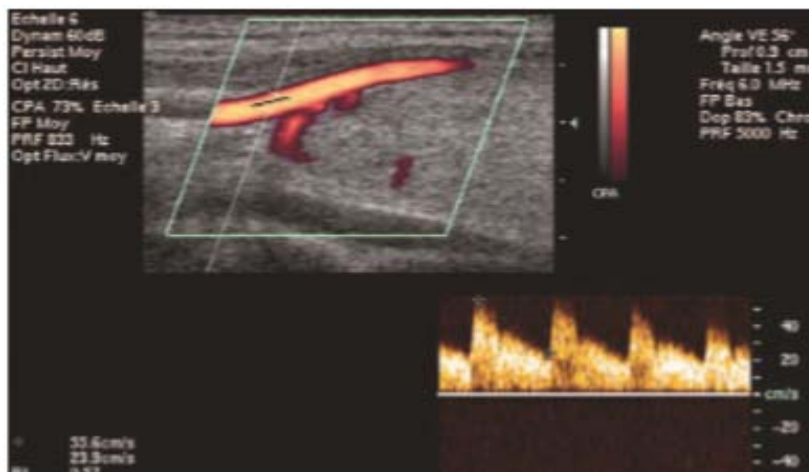
**Fig 69 : Le schéma de repérage ganglionnaire d'après Robbins**

- ✓ Écho-doppler couleur et pulsé :

L'écho-Doppler couleur et l'écho-Doppler pulsé ont de nombreuses applications lors de l'étude ultrasonore de la thyroïde.

La thyroïde normale est alimentée en sang artériel par deux paires d'artères thyroïdiennes qui sont toutes accessibles au Doppler pulsé et au Doppler couleur. Le mode Doppler couleur permet leur repérage et le tracé des courbes de vitesse grâce au Doppler pulsé. Le mode « triplex » (Doppler pulsé et couleur simultanés) est commode pour placer le volume d'échantillonnage au bon endroit, les artères thyroïdiennes étant mobiles avec la respiration et la déglutition. Le faible calibre de ces artères explique parfois la qualité médiocre du spectre, encore dégradé par le mode triplex. Il faut parfois réaliser la mesure Doppler en apnée, en mode Duplex, ce qui est difficile chez certains patients.

Le tracé typique est celui d'une artère à destinée parenchymateuse avec une répartition spectrale vers les hautes vitesses, un index de résistance voisin de 0,50 et des vitesses systoliques comprises entre 20 et 60 cm/s. Il faut effectuer, si besoin, une correction d'angle pour obtenir des vitesses vraies (Figure x). L'appréciation de l'intensité de la vascularisation parenchymateuse en Doppler couleur est purement qualitative. Elle suppose une bonne habitude de son appareillage et nécessite de toujours débiter l'examen avec des réglages standardisés (filtres, fréquence Doppler, échelle de vitesse, sensibilité). La mesure des vitesses systoliques est plus objective et est bien corrélée avec le degré de vascularisation.



**Fig 70 : Coupe longitudinale en mode triplex sur une artère thyroïdienne supérieure**

✓ L'élastographie [28] :

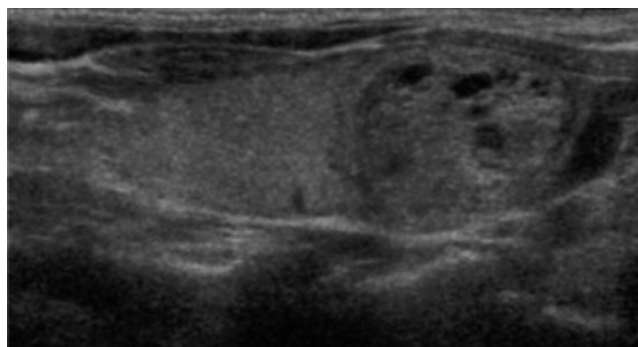
L'élastographie fait partie de l'acte échographique conventionnel. Chaque nodule caractérisé, bénéficie de deux recueils de données élastographiques. L'examen est totalement indolore pour le patient. Une très courte apnée peut lui être demandée.

- L'élastographie quasi-statique : La sonde est posée en regard du nodule avec un gel d'interposition (ou de l'eau en cas de cytoponction dans le même acte). Le battement carotidien génère une déformation suffisante pour générer une image cartographique qualitative dans la zone d'intérêt. Le temps-opérateur est majoré de façon minime.
- L'élastographie en onde de cisaillement (Aixplorer) : l'image élastographique est juxtaposée à l'image mode B. La boîte d'acquisition élastographique est positionnée sur la thyroïde en prenant garde de ne pas exercer de pression sur la sonde. Elle fournit en temps réel une cartographie des élasticités. La constatation d'une valeur très basse (autour de 0) oriente vers une lésion liquidienne.

**2. Diagnostic positif d'un nodule thyroïdien [27]:**

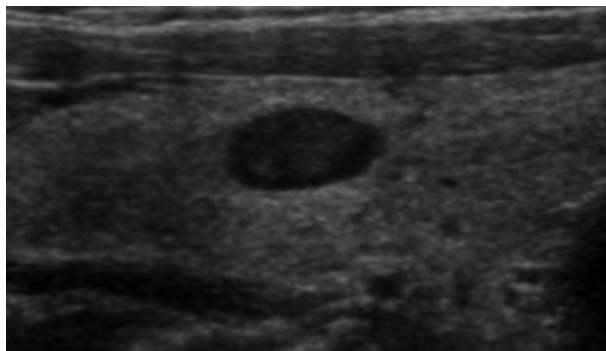
Un nodule est une formation circonscrite, expansive à l'intérieur du parenchyme thyroïdien. Un nodule est visible à l'échographie par au moins l'un des quatre mécanismes suivants :

- Son effet de masse: le nodule déforme le contour du lobe (Fig 71),



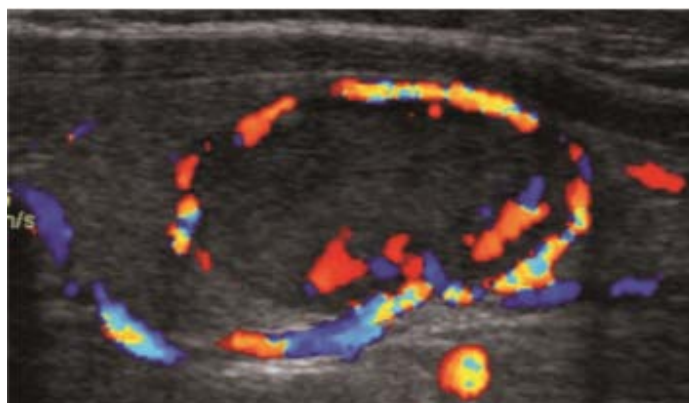
**Fig 71 : Nodule déformant le contour du lobe thyroïdien**

- Son contraste acoustique avec le parenchyme adjacent (Fig 72),



**Fig 72 : Nodule ovulaire hypoéchogène par rapport au parenchyme thyroïdien**

- Le refoulement des structures vasculaires intra thyroïdiennes (encorbellement vasculaire, halo péri nodulaire) (Fig 73),

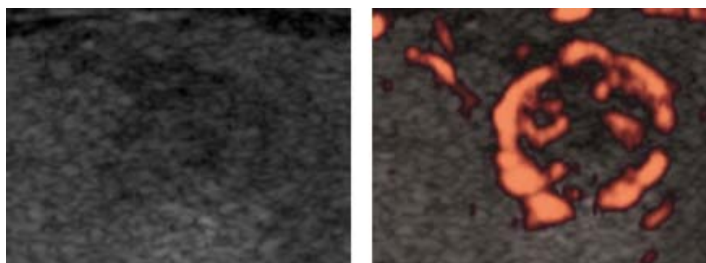


**Fig 73 : Nodule thyroïdien ovulaire avec encoorbellement vasculaire périnodulaire**

- Les fines hétérogénéités de son échostructure, permettant de le distinguer du parenchyme normal.

Les faux négatifs sont extrêmement rares à l'échographie avec les appareils actuels, si l'examen est conduit de façon minutieuse et méthodique : un balayage transversal de haut en bas de chaque lobe sur la totalité de sa hauteur permet de voir tout le parenchyme thyroïdien sur l'écran. Il faut explorer également les espaces sus- et sous-thyroïdiens à la recherche de nodules ectopiques.

L'écho-Doppler couleur est très utile à la mise en évidence des nodules iso-échogènes sans halo péri nodulaire lorsqu'elle montre un encochement vasculaire à la périphérie du nodule (Fig 74).



**Fig 74 : Doppler énergie montrant l'encochement des structures vasculaires autour d'un nodule isoéchogène**

D'autres nodules sont difficiles à voir à l'échographie :

- Du fait de leur localisation :
  - Sur l'isthme, zone superficielle, nécessitant un réglage particulier de la zone focale, parfois en s'aidant d'un coupleur acoustique. Cela explique l'intérêt d'avoir palpé le cou du patient en début d'examen, ces nodules isthmiques étant très faciles à repérer à la palpation en raison de leur caractère superficiel ;
  - Au niveau d'un pôle, le nodule se distinguant mal du tissu sus- ou sous-thyroïdien ;
  - Sur la pyramide, si l'on omet de l'étudier systématiquement. Si le nodule est volumineux, il peut être localisé à tort au bord interne du lobe adjacent,
- Par leur taille : nodule totolobaire, parfois difficile à distinguer d'un gros lobe, il faut rechercher une limite interne du nodule sur une coupe transversale.

L'échographie peut aussi redresser les éventuelles erreurs de la palpation ; simple bosselure glandulaire, nodule extra thyroïdien (parathyroïdien).

### 3. Diagnostic différentiel d'un nodule thyroïdien à l'échographie [27]:

Les images pièges vasculaires constituent une rare cause d'erreur; une structure vasculaire se traduit par une image ronde et tubulaire sur la coupe perpendiculaire. Les boucles vasculaires sont bien identifiées avec l'échodoppler couleur.

Une grosse parathyroïde intra thyroïdienne est un diagnostic difficile. Il ne devrait se poser qu'en présence d'un tableau d'hyperparathyroïdie et n'est parfois résolu que par la scintigraphie et la ponction avec dosage in situ de la parathormone.

Plus fréquemment, faire la part entre la situation intra- ou rétro thyroïdienne d'une image nodulaire très postérieure peut se révéler parfois difficile. L'image rétro thyroïdienne est retenue devant l'existence d'une fine ligne échogène la séparant de la thyroïde, faisant discuter alors une hypertrophie parathyroïdienne ou une image ganglionnaire récurrentielle.

L'image trompeuse de faux nodule derrière un septum fibreux doit être connue : visible le plus souvent à la face postérieure du pôle inférieur d'un lobe, un septum échogène arciforme limite une zone arrondie qui semble moins échogène que le parenchyme adjacent, car le septum détermine une absorption des ultrasons. En coupe sagittale, on ne retrouve aucun nodule.

L'hyperplasie adénomateuse est une forme frontière, non tumorale décrite par les anatomopathologistes. Elle est fréquente dans les goitres. Elle ne correspond pas à un vrai nodule mais à une hyperplasie localisée, sans capsule. Elle se traduit par un aspect échographique de nodule iso-échogène, difficile à différencier du tissu glandulaire normal, car cette formation n'est pas nettement délimitée. Elle n'est souvent visible que par l'aspect moins homogène de son échostructure par rapport au parenchyme sain. La vascularisation est peu marquée, comme celle du tissu sain adjacent. Dans d'autres cas, les différents nodules sont bien individualisés à l'échographie et ils correspondent à d'authentiques nodules, mais

ils sont trop nombreux pour être décrits. Dans ce cas, l'échographie se contente de décrire les éventuels nodules suspects et les nodules les plus volumineux.

Enfin, le pseudo-nodule de thyroïdite est un diagnostic très difficile.

#### **4. Description échographique des nodules thyroïdiens [27]:**

La description échographique d'un nodule doit être méthodique et complète. L'utilisation d'un vocabulaire standardisé est requise afin de permettre une meilleure reproductibilité inter-observateur des examens et la compréhension exacte par le lecteur du compte-rendu de l'aspect des nodules, et à proposer la classification TIRADS.

##### **4.1 Analyse globale du nodule thyroïdien:**

✓ Nombre :

L'échographie est l'examen le plus sensible pour la détection des nodules, elle trouve plus de nodules que la palpation et la scintigraphie. Elle est le seul examen qui permet un inventaire lésionnel complet.

En cas de pauci-nodularité, il faut indiquer le nombre de nodules présents.

En cas de grande multi nodularité, on peut proposer de ne décrire que les nodules supra centimétriques et les nodules infra centimétriques échographiquement suspects.

✓ Mesures:

L'échographie est l'examen de choix pour mesurer la taille des nodules.

Pour être précise et diminuer autant que possible les variations intra et inter opérateurs, la mesure des nodules doit être rigoureuse. Deux coupes perpendiculaires sont nécessaires afin de mesurer les trois axes longitudinal, transversal et antéropostérieur. Les repères de

position des curseurs de mesures doivent être visibles sur les clichés iconographiques ainsi que le numéro de repérage du nodule.

- ✓ Localisation : schéma de repérage nodulaire :

Le support le plus commode et le plus précis pour localiser les nodules est un schéma. Il doit comporter deux vues orthogonales afin que chaque nodule soit précisément repéré dans les trois plans de l'espace. Il doit comprendre également, pour chaque lobe, une vue anatomique de profil (qui correspond à une coupe longitudinale échographique).

Chaque nodule est désigné par un numéro. Celui-ci ne doit jamais être changé au cours de la surveillance. Un même numéro ne représente qu'un seul nodule. Si un nodule disparaît, son numéro n'est pas réattribué. Chaque nouveau nodule reçoit un nouveau numéro.

Ce schéma simplifie la compréhension du compte rendu par le clinicien et constitue un outil de communication universel, compris par tous les intervenants, indépendant de la terminologie échographique. Il simplifie la surveillance échographique ultérieure et sécurise la réalisation d'éventuels prélèvements en levant toute ambiguïté sur l'identification de la lésion ponctionnée.

### **4.2 Vocabulaire standardisé :**

Le vocabulaire standardisé a pour objectif de créer un lexique sémiologique commun afin d'analyser chaque nodule thyroïdien. La stratification du risque s'appuie sur la sémiologie échographique. Il convient d'étudier tout d'abord la forme du nodule, puis ses contours et, enfin, son contenu. Celui-ci s'analyse en termes d'échogénicité, de composition et de présence ou non de ponctuations hyperéchogènes et, enfin, d'élasticité avec l'élastographie. Les ponctuations hyperéchogènes peuvent correspondre à des microcalcifications, à des granulations colloïdales ou au renforcement postérieur dans la partie postérieure des cavités microkystiques. La vascularisation est étudiée au moyen du Doppler. Une sémiologie rigoureuse va permettre l'élaboration du score TI-RADS.

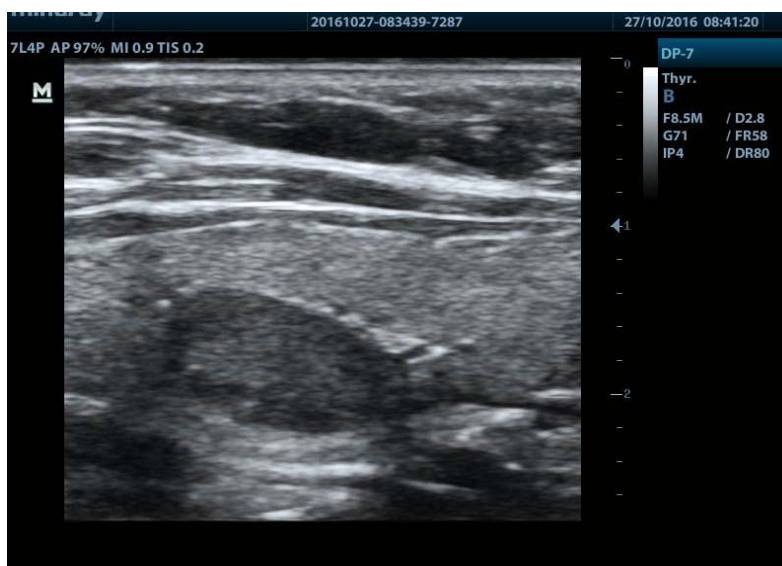
**Tableau XX : Le lexique et vocabulaire standardisé selon le nouveau EU TIRADS [28].**

<b>Forme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ovale</li> <li>- Non ovale : plus épais que long et/ou plus épais que large</li> <li>- Ronde</li> </ul>	<b>Contours</b>	Réguliers Flous Irréguliers : <ul style="list-style-type: none"> <li>- microlobulés</li> <li>- spiculés</li> </ul>
<b>Echogénéicité</b>	Anéchogène Isoéchogène Hypoéchogène : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modérément</li> <li>- Fortement</li> </ul>	<b>Ponctuations hyperéchogènes</b>	Microcalcifications Granulations colloïdales Cavités microkystiques Indéterminée
<b>Halo</b>	Présent : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fin</li> <li>- Epais</li> </ul> Absent	<b>Echostructure</b>	Solide : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exclusivement</li> <li>- Très majoritairement</li> </ul> Mixte à prédominance : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Solide</li> <li>- Kystique</li> </ul> Kystique <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pur</li> <li>- Avec sédiments</li> </ul> Spongiforme
<b>Calcifications</b>	Macrocalcifications : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Centrales</li> <li>- Périphériques continues ou discontinues</li> </ul> Microcalcifications	<b>Contact capsulaire</b>	Absent : > 2 mm Présent Franchissement
<b>Rigidité</b>	Basse Indéterminée Elevée	<b>Vascularisation</b>	Absente (avasculaire) Prédominance périphérique Mixte Prédominance centrale

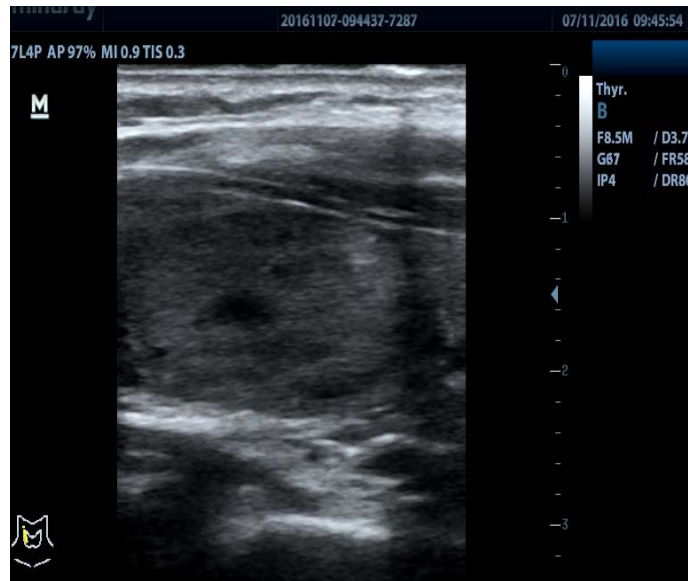
a) La forme :

L'échographie permet de spécifier la forme du nodule, celle-ci peut être ovale, ronde, ou non ovale (plus épais que long et/ou plus épais que large) [29].

- Forme ovale: le diamètre antéropostérieur d'un nodule est inférieur à son diamètre transversal sur les plans transversal et longitudinal.
- Rond: le diamètre antéropostérieur d'un nodule est égal à son diamètre transversal sur les plans transversal et longitudinal.
- Plus épais que large: le rapport du diamètre antéropostérieur au diamètre transversal d'un nodule est  $> 1$
- Plus épais que long: le rapport du diamètre antéropostérieur au diamètre longitudinal est  $> 1$ .



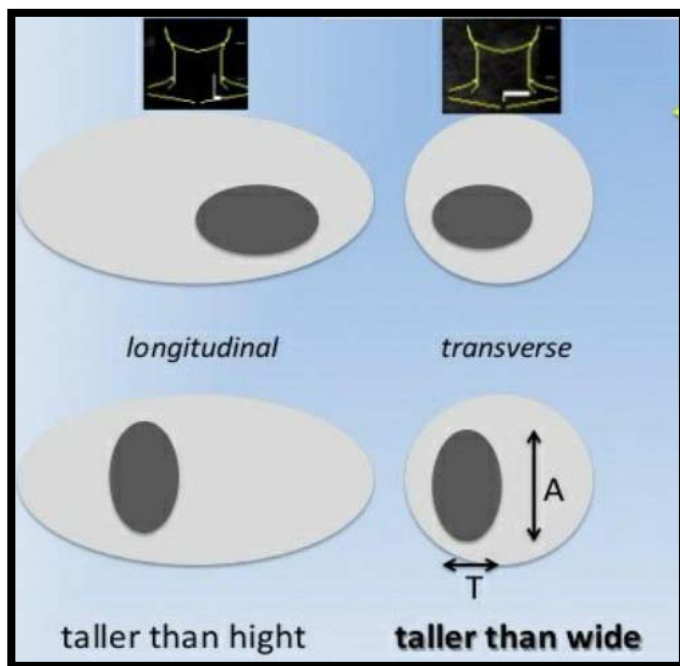
**Fig 75 : Nodule de forme ovale de contours réguliers**



**Fig 76 : Nodule de forme ovale**



**Fig 77 : Nodule thyroïdien plus épais que large**



**Fig 78 : La forme longitudinale et transversale du nodule thyroïdien [27]**

La forme non ovale d'un nodule est un critère en faveur de la malignité validé par les différents systèmes. Le TIRADS coréen (K-TIRADS) à titre d'exemple, a conclu à une relation statistique très significative entre cette forme et le risque de malignité des nodules ( $p=0.001$ ) [30]. Dans le TIRADS américain (ACR TIRADS), un nodule plus épais que large se verra attribuer 3 points contre 0 points si il est plus large qu'épais [31].

Pareillement dans le nouveau TIRADS européen (EU-TIRADS), la forme non ovale du nodule augmente le risque de malignité [28].

Selon les résultats de notre étude, la forme d'un nodule plus épais que long et/ou plus épais que large est effectivement un caractère en faveur de la malignité, puisque 76% des nodules classés Bethesda 4,5 et 6 sont de forme irrégulière. On a calculé le rapport de cote (odds ratio) qui a prouvé une relation évidente entre l'irrégularité de la forme des nodules et la malignité (odds ratio=6,2>1).

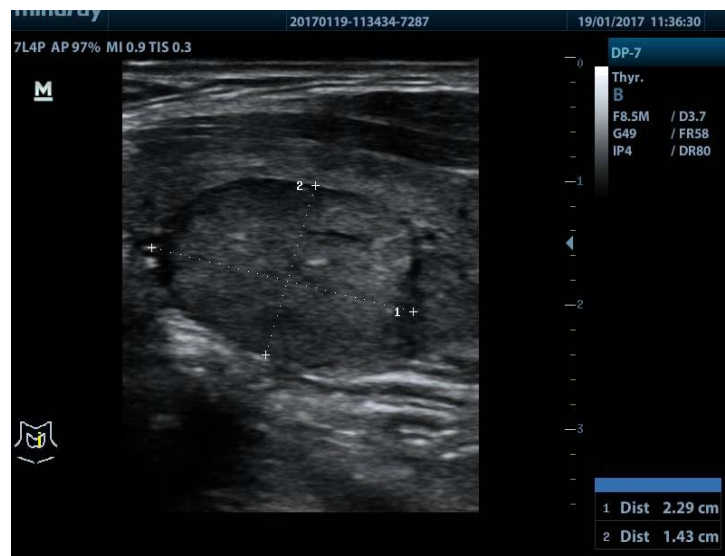
Auteurs	Risque de malignité
Gilles Russ [28]	70-90%
Eun Ju Ha [30]	77%
Jung Hyun Yoon [32]	76.7%
Boniface Moifo [33]	100%
Notre série	76%

La forme d'un nodule est donc prédictive de la malignité ou bénignité du nodule thyroïdien.

**b) Contours et limites :**

Il faut étudier l'aspect des contours du nodule sur la totalité de sa circonférence. On distingue des contours réguliers, flous et irréguliers (lobulés ou spiculés). Des contours peu nets et/ou irréguliers sont des arguments en faveur de la malignité. Ces signes présents dans 55 à 75 % des cancers sont toutefois aussi notés dans 34 à 44 % de nodules bénins [29].

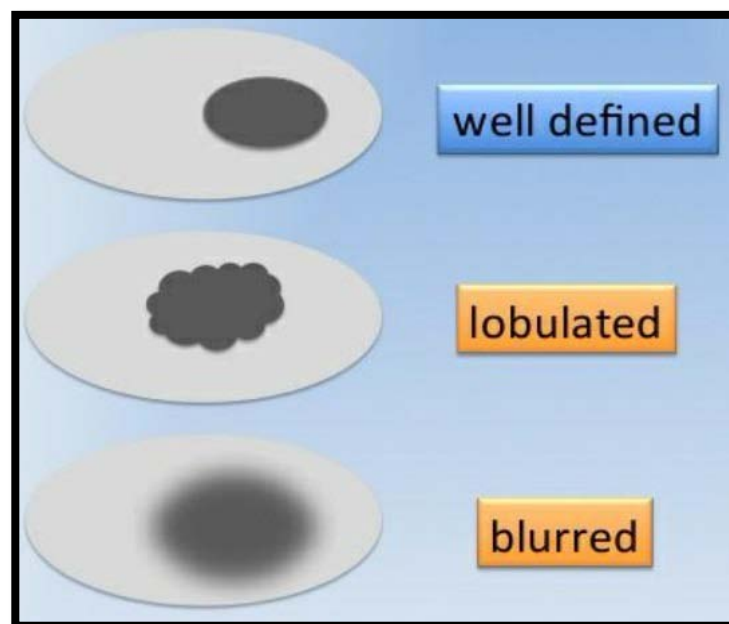
Les limites se définissent par la présence ou non d'un halo hypoéchogène. Un halo fin et complet est en faveur de la bénignité, Le halo hypoéchogène périphérique a souvent été considéré comme un signe de bénignité. En fait, s'il est complet dans toutes les incidences, la malignité n'est présente que dans 7 % des cas. La rupture du halo clair, même minime, multiplie par trois le risque de cancer. Ce halo clair correspond aux structures vasculaire artérielles et veineuses vascularisant le nodule et refoulées par ce dernier [34].



**Fig 79 : Nodule thyroïdien de contours réguliers**



**Fig 80 : Nodule thyroïdien de contours irréguliers**



**Fig 81 : Contours des nodules thyroïdiens : bien limités, lobulés et flous [27]**

Dans le TIRADS américain (ACR TIRADS), on attribue 2 points devant un nodule de contours irréguliers (lobulés ou spiculés) contre 0 points si les contours du nodule sont bien circonscrits et réguliers [31].

Selon le K-TIRADS les contours irréguliers sont hautement prédictifs de malignité ( $p < 0.001$ ) [30].

L'EU TIRADS rapporte les mêmes résultats puisqu'un nodule de contours mal limité sera classé en EU-TIRADS 5 [28].

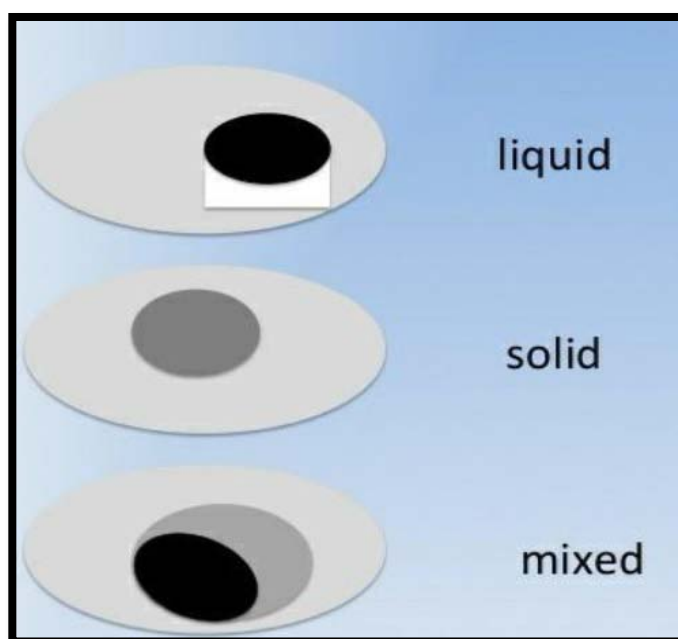
Dans notre série, 85% des nodules classés Bethesda 4,5 et 6 avaient des contours irréguliers. On a donc conclu à une relation statistique significative entre le caractère irréguliers des contours et le risque de malignité des nodules ( $p=0.0004$ ).

Auteurs	Risque de malignité
Gilles Russ [28]	70-90%
Eun Ju Ha [30]	84.1%
Jung Hyun Yoon [32]	54.9%
Boniface Moifo [33]	80%
Notre série	85%

e) Contenus :

✚ L'échostructure :

L'échostructure est un critère prédictif de malignité [34]. Il faut distinguer entre les nodules solides, mixtes, kystiques et spongiformes.



**Fig 82 : Contenu du nodule thyroïdien : liquidien, solide et mixte [27]**

Les nodules solides sont des formations pleines sans composante liquidienne, d'échogénicité variable. Ils représentent plus de 60 % des formations nodulaires.

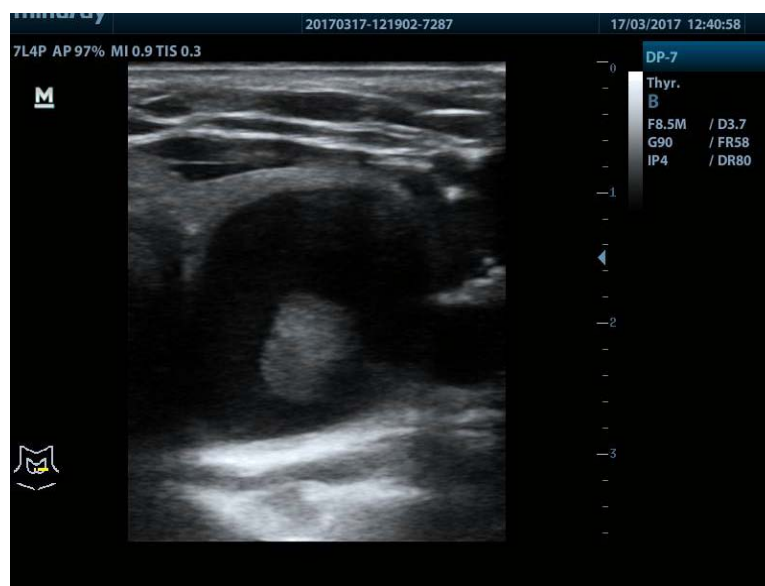
Les nodules mixtes représentent 25 % de l'ensemble des nodules thyroïdiens. Ce sont des nodules pleins remaniés par une ou plusieurs compositions kystiques plus ou moins importantes. Ces nodules sont malins dans 14 à 25 % des cas. Ils peuvent être soit majoritairement solide avec une composante solide qui représente  $\geq 50\%$  du total, ou majoritairement kystique en partie spongiforme avec une composante colloïde qui représente  $\geq 50\%$  du total mais non exclusive.



**Fig 83 : Nodule d'échostructure solide siège d'une zone de kystisation**

Les nodules spongiformes sont constitués de logettes liquidiennes qui représentent plus de 50% de la surface du nodule. Ils sont séparés par des cloisons isoéchogènes régulières et avasculaires. Ce type de nodules ne représente aucun des signes forts de suspicion.

Les nodules kystiques sont caractérisés par l'absence de composante solide identifiable, le contenu est purement colloïde, fluide ou épais [34].



**Fig 84 : Nodule de nature kystique**

Selon le K-TIRADS, le risque de malignité étaient significativement plus élevés dans les nodules solides que dans les nodules partiellement kystiques ( $p < 0,001$ ) [30].

Dans notre série, la nature solide des nodules n'augmentait pas le risque de malignité, puisque seulement 23% des nodules classés Bethesda 4,5 et 6 étaient solides. Le reste étant de nature mixte.

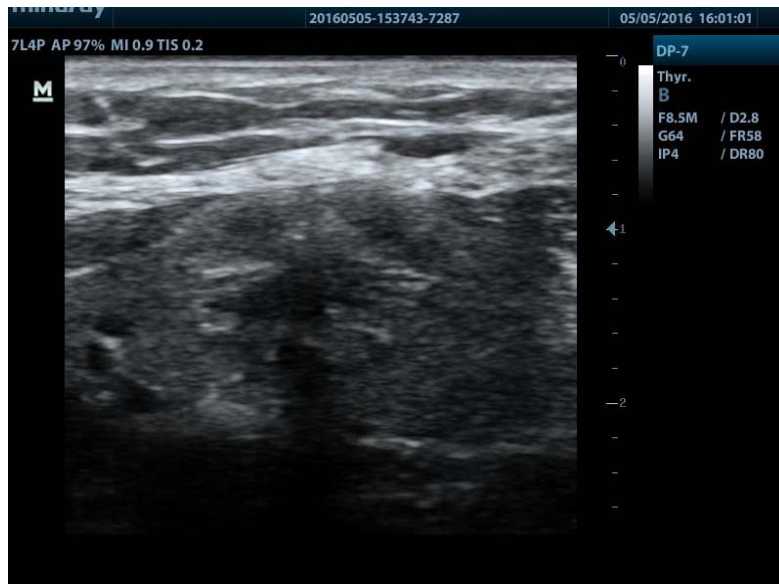
Il n'y avait donc pas de relation statistique significative entre l'échostructure solide et le risque de malignité des nodules ( $p=1.2$ ).

#### **✚ L'échogénéicité :**

L'échogénéicité concerne les nodules solides et mixtes. Elle compare le niveau d'échogénéicité du nodule à celle du parenchyme thyroïdien adjacent : hypo- ou hyperechogène [29].

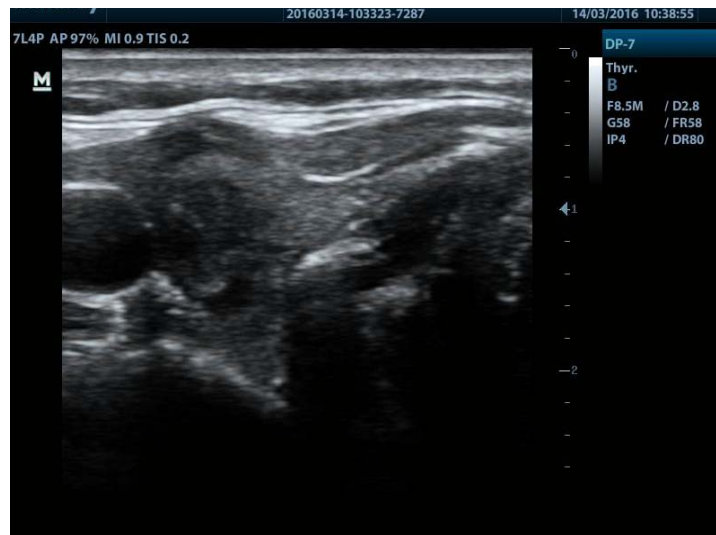
- Hypoéchogène :

- ✓ Modérément hypoéchogène : échogénéicité de la partie solide inférieur à celle de la glande normale mais supérieur à celle des muscles superficiels.

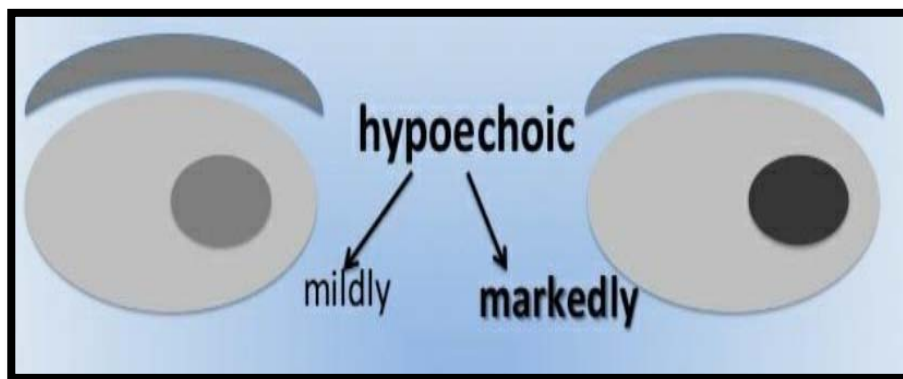


**Fig 85 : Nodule discrètement hypoéchogène**

- ✓ Fortement hypoéchogène : plus hypoéchogène que les muscles superficiels.

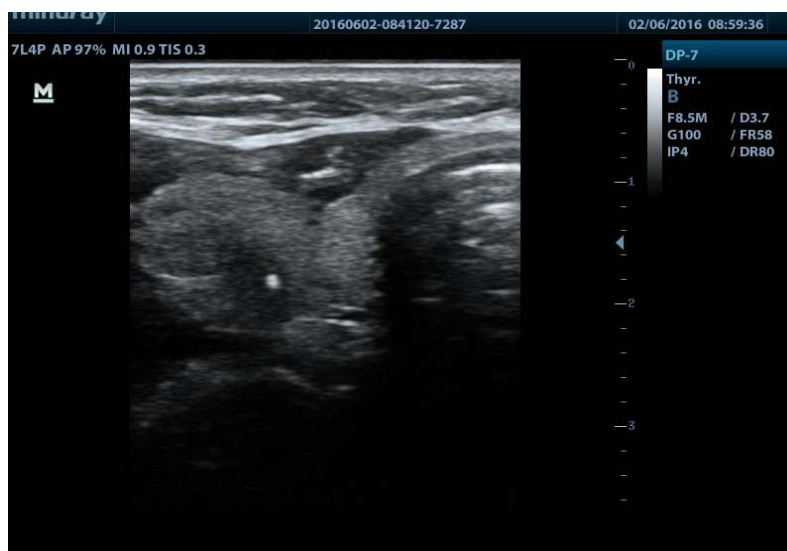


**Fig 86 : Nodule thyroïdien fortement hypoéchogène**



**Fig 87 : nodule thyroïdien modérément et fortement hypoéchogène [27]**

- Hyperéchogène : désigne les nodules dont l'échogénéité est supérieure à celle du parenchyme thyroïdien adjacent, c'est un caractère échographique plus rassurant.



**Fig 88 : Nodule hyperéchogène**

- Isoéchogène : de diagnostic difficile car elle désigne des nodules dont l'échogénéité est identique à celle du parenchyme normal. Le diagnostic devient plus aisé en cas de halo périphérique hypoéchogène ou de signe d'encorbellement vasculaire.
- Anechogène : ce caractère échographique intéresse les nodules de contenu kystique. L'analyse doit donc concerner la paroi du kyste.

## Projet de validation du système TIRADS dans la région de Marrakech

---

L'hypoéchogénéité marquée est un critère prédictif de malignité des nodules thyroïdiens. Selon l'EU-TIRADS par exemple, la présence d'une hypoéchogénéité marquée classe les nodules en EU-TIRADS 5 avec un risque de malignité allant de 26 à 87% [28].

Les résultats de notre étude ne diffèrent pas de celle de la littérature étant donné que 80% des nodules malins étaient fortement hypoéchogènes.

La relation entre le caractère hypoéchogène et le risque de malignité était donc statistiquement évidente ( $p=0.00004$ ).

Auteurs	Risque de malignité
Gilles Russ [28]	70-90%
Eun Ju Ha [30]	69.7%
Jung Hyun Yoon [32]	72.3%
Boniface Moifo [33]	60%
Notre série	80%

### ✚ Ponctuations hyperéchogènes :

#### *Calcifications :*

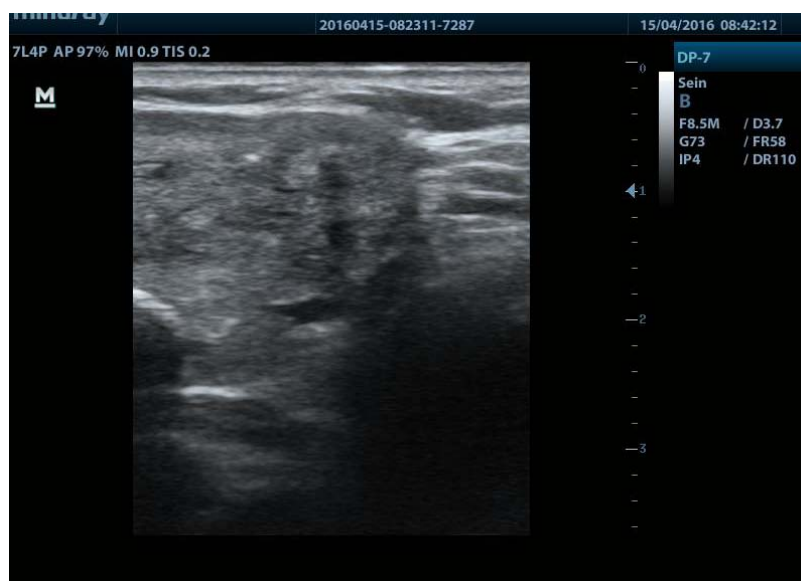
Les calcifications sont fréquemment retrouvées. Une paroi calcifiée n'a pas de signification péjorative mais si elle est complète elle gêne l'exploration du nodule et rend parfois difficile une cytoponction.

Les microcalcifications sont des ponctuations hyperéchogènes sans cône d'ombre, de taille infra millimétriques  $< 1$  mm. Elles peuvent être petites et rondes, plus rarement linéaires. Il faut toujours tenir compte de leur nombre et de leur groupement.



**Fig 89 : Nodule thyroïdien siège de microcalcifications**

Tandis que les macrocalcifications ont une taille le plus souvent supérieur à 3mm. Elles peuvent être centrales ou périphériques en coquille d'œuf. Les macrocalcifications ne sont pas spécifiques de la malignité. Leur présence doit être mise en relation avec les autres signes échographiques présents [35].



**Fig 90 : Nodule thyroïdien siège de macrocalcifications**

## Projet de validation du système TIRADS dans la région de Marrakech

---

Selon les différentes études, il a été démontré que la présence de microcalcifications est fortement évocatrice de malignité. Dans la série de Moon WJ par exemple, l'existence de microcalcifications est l'un des signes statistiquement significatifs de malignité ( $p < 0.5$ ) [36].

Notre étude vient confirmer cette donnée puisque 67% des nodules malins (Bethesda 6) ou à risque de l'être (Bethesda 4 et 5) contenaient des microcalcifications.

L'odds ratio calculé pour ce paramètre était de 16.48, avec une relation statistique très significative ( $p=0.003$ ).

Auteurs	Risque de malignité
Gilles Russ [28]	70-90%
Eun Ju Ha [30]	74.1%
Jung Hyun Yoon [32]	68.3%
Boniface Moifo [33]	58%
Notre série	67%

### *Granulations colloïdales :*

Il s'agit de ponctuations hyperéchogènes de taille comprise entre 0,5 et quelques mm, situées dans la colloïde, pouvant générer un artefact en queue de comète, et/ou être mobiles.

Ces granulations hyperéchogènes peuvent simuler des microcalcifications, et la présence d'artefact en queue de comète permet de faire la différence mais ce signe est parfois inconstant [35].



**Fig 91 : Nodule thyroïdien avec granulations colloïdales**

***Cavités microkystiques :***

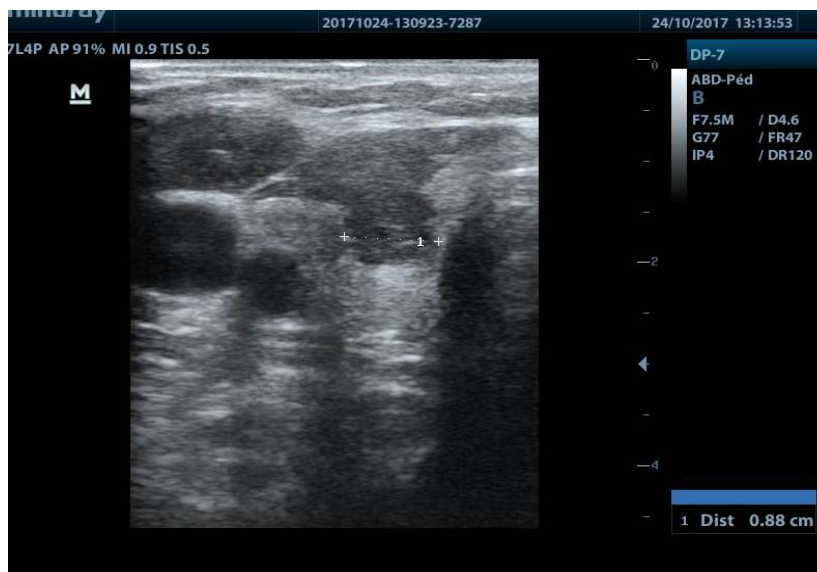
Il s'agit de ponctuations hyperéchogènes linéaires de petite taille situées de manière déclinée dans des cavités microkystiques.

***Ponctuations hyperéchogènes de signification indéterminée :***

Il s'agit de ponctuations hyperéchogènes plutôt linéaires que rondes, sans cavités microkystiques, ni artefact en queue de comète.

**d) Contact capsulaire :**

En cas de nodule cancéreux, un taux d'adossement capsulaire important (supérieur à 50 %) traduit un risque de franchissement de la capsule thyroïdienne et permet de soupçonner une invasion des parties molles extra-thyroïdiennes à l'analyse anatomopathologique avec une spécificité de 98 % [37].



**Fig 92 : Nodule lobaire gauche au contact avec la capsule.**

e) **Vascularisation :**

La vascularisation des nodules thyroïdiens est étudiée en mode doppler couleur. La caractérisation écho-Doppler couleur ou énergie classe les nodules en 4 groupes [38]:

- Type I : avasculaire : absence de vascularisation décelable au gain maximal ;
- Type II : vascularisation périnodulaire : exclusivement ou très majoritairement située dans la couronne externe du nodule, correspondant à l'halo hypoéchogène ;
- Type III : vascularisation mixte : pas de prédominance périphérique ou centrale nettement définissable ;
- Type IV : vascularisation intranodulaire exclusive ou prédominante : les vaisseaux sont plus nombreux, plus denses dans la région en dedans de la couronne externe du nodule. Ce type de vascularisation est le plus suspect

Au Doppler pulsé, un index de résistance vasculaire  $IR > 0,8$  est un signe en faveur de malignité. Mais certaines études ont montré des résultats contradictoires.

La vascularisation n'est pas retenue dans les systèmes ATA, K-TIRADS et EU-TIRADS, celle-ci apporte peu ou pas d'arguments diagnostiques en plus au mode B. Cependant, dans les nodules solides isoéchogènes qui mesurent  $> 20\text{mm}$ , la vascularisation centrale augmente légèrement le risque de malignité tandis que la vascularisation périphérique diminue le risque de cancer [28].

Notre série vient confirmer cette donnée puisque 45% des nodules classés Bethesda 4,5 et 6 avaient une vascularisation centrale. L'odds ratio calculé pour ce paramètre était de 10.2, avec une relation statistique significative ( $p= 0.004$ ). Par ailleurs, aucun nodule de vascularisation périphérique n'était malin à la cytologie.

En dehors du problème de la stratification du risque, la vascularisation apporte une aide utile pour différencier entre une colloïde épaisse et un nodule solide. Elle a également un rôle en matière d'échographie interventionnelle.

L'utilisation du Doppler en routine n'est pas recommandée pour la stratification du risque de malignité des nodules thyroïdiens [39].

### f) La rigidité :

La majorité des cancers étant durs, l'évaluation de la rigidité est devenue l'un des items de la caractérisation nodulaire. Utilisée depuis 2005 dans la prise en charge des nodules thyroïdiens, l'élastographie a d'abord utilisé l'élastographie quasi-statique, la pression sur la sonde étant ensuite remplacée par la stimulation carotidienne avec l'amélioration de la sensibilité.

L'élastographie par ondes de cisaillement (SWE) fournit une cartographie de l'élasticité dans une région et permet de quantifier en kilopascals la dureté d'une lésion afin de renforcer la valeur prédictive de malignité. Une tumeur dont la dureté est supérieure à 65kPa ou dont le ratio de rigidité est supérieur à 3,7 par rapport au tissu avoisinant est hautement suspecte. Le

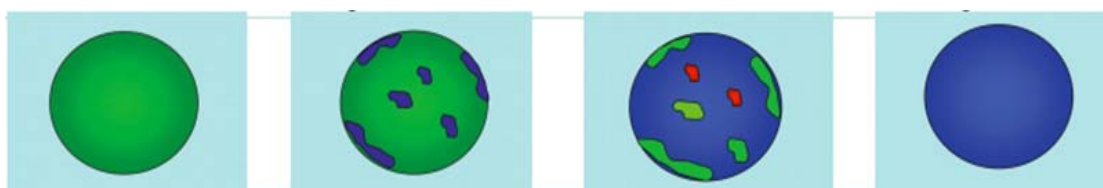
## Projet de validation du système TIRADS dans la région de Marrakech

---

SWE permettra peut-être de repérer les tumeurs folliculaires malignes qui échappent actuellement à la détection du couple échographie/cytoponction échoguidée [40].

L'élastographie permet une classification des nodules selon leur index de rigidité appelée le score d'Asteria, celui-ci est basé sur une analyse qualitative :

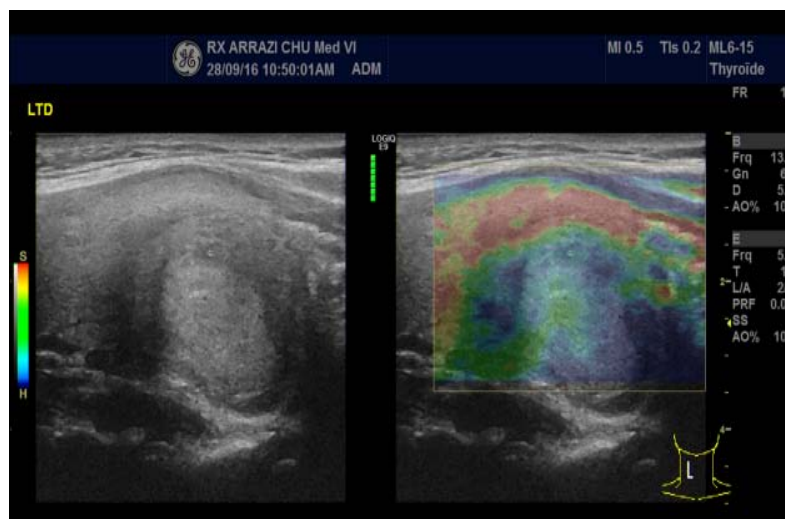
ES1	Lésion entièrement élastique	Couleur verte homogène
ES2	Large portion élastique	Majorité de la lésion verte, avec quelques zones centrales ou périphériques vertes
ES3	Large portion de la lésion rigide	Majorité de la lésion bleue avec quelques zones vertes et rouges
ES4	Lésion entièrement rigide	Lésion bleue de manière homogène



Selon une étude portant sur 174 nodules [41], il a été démontré que les nodules qui ont un index de rigidité élevé avaient un risque de malignité estimé à 94.11%.

Dans notre série, 94% des nodules ayant un index de rigidité élevé sont malin ou à risque de l'être à l'étude cytologique. L'odds ratio calculé pour ce paramètre était de 15.8 avec une relation statistique très significative ( $p=0.0002$ ).

Prise isolément l'élastographie est un signe intéressant. Un nodule de rigidité élevée (dur) est suspect, mais un nodule de rigidité basse peut toutefois être malin [42].



**Fig 93 : Elastographie d'un nodule thyroïdien droit**

## V. Classification TIRADS :

### 1.

TI-RADS est l'acronyme de «Thyroid Imaging and Reporting Data System». Il s'agit d'un outil échographique de stratification du risque de malignité des nodules thyroïdiens. Il comporte un atlas lexical, un compte rendu standardisé et des catégories d'évaluation des nodules permettant de manière simple de préciser le risque individuel de carcinome et la conduite à tenir [43]. Développé initialement par Horwath en s'inspirant du score BIRADS du sein, le score TIRADS a permis une attitude diagnostique et thérapeutique plus adaptée, puisqu'à chaque aspect échographique est associé un risque de malignité. La diffusion et l'usage généralisé du score permettra d'établir un pronostic échographique pouvant être confronté au score pronostique cytologique.

## 2. Objectifs :

Jusqu'aux années 1980, la détection des nodules de la thyroïde se faisait essentiellement à l'examen clinique, par l'inspection et la palpation. L'avènement de l'échographie a multiplié la découverte des nodules thyroïdiens créant ainsi une véritable « épidémie ». La plupart de ces nodules était bénins, ce qui n'exclu pas le risque de malignité. Il était donc devenu indispensable de développer un système basé sur une standardisation des termes utilisés et du compte rendu, destiné à stratifier le risque de carcinome en fonction des aspects rencontrés en imagerie.

Le score TIRADS a donc été créé dans le but d'homogénéiser la description sémiologique des nodules, permettant ainsi d'une part, de simplifier le dialogue entre médecins et avec le patient et, d'autre part, grâce aux catégories TIRADS, de stratifier aisément le risque de carcinome thyroïdien pour définir la conduite à tenir [44].

## 3.

De nombreux pays ont proposé des systèmes de stratification du risque de malignité des nodules thyroïdiens en se basant sur les critères échographiques. Parce que certains de ces systèmes ont été fondés sur le BI-RADS, une classification qui est largement utilisé dans l'imagerie du sein, leurs auteurs ont choisi d'appliquer l'acronyme TI-RADS, pour Thyroid Imaging and Reporting Data System. Plusieurs équipes ont testé et complété le score TIRADS par différentes études.

Kim et al [45] ont été les premiers à mener une étude prospective en 2002 dont l'objectif était de définir de nouveaux critères échographiques pour la réalisation de cytoponction thyroïdienne pour les nodules thyroïdiens non palpables. Il s'agissait d'une étude prospective incluant 155 patients qui présentaient des lésions thyroïdiennes solides non

palpables. L'analyse a porté sur la forme de la lésion, ses contours, son échogénicité et la présence ou non de micro calcifications.

4 signes de suspicion de malignité ont été considérés :

- Nodule plus épais que large : diamètre antéro-postérieur supérieur au diamètre transversal.
- Micro lobulations : multiples petites lobulations à la surface du nodule.
- Hypoéchogénicité marquée : plus hypoéchogènes que les muscles de voisinage.
- Les microcalcifications : petites, ponctuations hyper échogènes avec ou sans cône d'ombre postérieur.

Au terme de cette étude, des signes de suspicion de malignité ont été établis. Ces signes constitueront par la suite la base de fondement du score Tirads et pour la première fois, l'hypothèse de lien probable entre l'aspect échographique des lésions suspectes mammaires et thyroïdiennes a été évoquée, faisant appel à la réalisation de plus d'études dans ce sens.

### **Historique :**

- Le système a donc été initialement élaboré au Chili par Horvath et son équipe radiologique en 2009. Il s'agit d'une étude rétrospective et prospective comportant plusieurs phases successives sur huit ans qui définit dix catégories d'aspect échographique. Celles-ci sont fondées essentiellement sur l'existence de ponctuations hyperéchogènes, d'une capsule, sur l'échogénicité et la vascularisation. Six catégories d'évaluation en sont dérivées : TIRADS 1 à 6 liant ces aspects à la probabilité de malignité [46].

Le travail a comporté 3 phases : la 1<sup>ère</sup> phase consistait à regrouper des signes échographiques en dix aspects originaux liés à des catégories TIRADS 1 à 6 de probabilité croissante de malignité. La 2<sup>ème</sup> phase a définie quatre groupes TIRADS selon le risque de malignité: TIRADS 2 (0% malignité), TIRADS 3 (5% malignité), TIRADS 4 (5- 80% malignité), and TIRADS 5 (80% malignité).

Tandis que la 3<sup>ème</sup> phase a permis une évaluation de l'efficacité du score en validant la corrélation

entre les résultats cytologiques et les aspects échographiques.

- En même année la Corée du Sud a également validé un nouveau système de stratification du risque de malignité sous le nom de K-TIRADS en comparant les signes échographiques aux résultats cytologiques et histologiques.

Plusieurs versions distinctes du score cohabitent actuellement en Corée du Sud. La dernière, réalisée entre juin 2013 et mai 2015, est fondée sur l'échostructure solide ou mixte [47]. L'étude a porté sur 902 nodules thyroïdiens et a permis de déterminer le risque de malignité, de vérifier la performance diagnostique pour chaque catégorie de K-TIRADS, et comparer l'efficacité de la cytoponction avec un système de catégorisation des risques à trois niveaux. Selon l'étude le risque de malignité de K-TIRADS est en accord avec les résultats d'une précédente étude rétrospective.

- En 2011, Russ et al ont proposé une version plus simplifiée offrant une meilleure reproductibilité inter observateur. L'objectif était de développer un système standardisé d'analyse et de compte rendu, afin d'homogénéiser les descriptions et conduites à tenir face à un nodule de la thyroïde [48].

Le travail a été réalisé en 3 étapes : la 1<sup>ère</sup> étape avait pour but d'élaborer un atlas illustré et commenté d'imagerie thyroïdienne, divisé en quatre chapitres principaux : glande, nodule, formes intermédiaires, cas spéciaux. Les termes ont été calqués sur ceux employés en imagerie mammaire échographique dans le système BI-RADS.

La deuxième étape consistait à définir une structure normalisée de compte rendu comportant le motif de l'examen, la technique, le corps du compte rendu et enfin une conclusion.

Enfin la troisième étape a permis de tester l'efficacité diagnostique du système élaboré par une étude rétrospective menée entre janvier 2008 et février 2010 et portant sur 500 nodules en comparant les signes échographiques aux résultats cytologiques et histologiques.

- En 2014, la British Thyroid Association (BTA) a suggéré dans ses recommandations des comptes rendus standardisés, des indications des cytoponctions à l'aiguille fine ainsi qu'une classification basée sur le score Tirads sous le nom de U score. Celui-ci comporte une échelle de 5 points allant de bénin (U1) à malin (U5), permettant ainsi une classification plus structurée des nodules. Néanmoins ce score reste complexe et tient également compte de la vascularisation [49].
- En 2015, l'American College of Radiology (ACR) a publié la première étape du projet de modification du score Tirads nommée l'ACR Tirads. L'objectif était de développer un lexique standard pratique pour décrire les caractéristiques échographiques des nodules thyroïdiens, dans le but ultime de l'appliquer à la stratification des risques et au triage des nodules pour un suivi cohérent dans la pratique clinique. Pour ceci, un groupe de radiologues spécialisés dans l'imagerie de la thyroïde avait entrepris à partir de 2012, un processus en trois étapes avec trois sous-comités (chacune chargée d'une étape). Deux ans plus tard, le nouveau score ACR Tirads a vu le jour, constitué de 5 catégories à risque de malignité ascendant, basé sur 5 critères radiologiques : composition, échogénicité, forme, contours et foyers échogènes [31].
- Au Brésil, une étude rétrospective menée de novembre 2011 à février 2014, évaluant 1 000 nodules thyroïdiens, a été réalisée dans le but de confirmer l'utilité du système TIRADS dans l'évaluation des nodules thyroïdiens, afin d'éviter les cytoponctions inutiles à l'aiguille fine et d'aider à prendre une décision sur le moment où elle devrait être effectué [50].

- Actuellement un nouveau score de stratification du risque de malignité des nodules thyroïdiens, appelé EU-TIRADS, a été établi par l'association européenne de la thyroïde en 2017. L'objectif étant de mieux sélectionner les nodules justifiables d'une cytoponction à l'aiguille fine. Selon ce score les catégories 1, 2 et 3 sont inchangées, la catégorie 4A devient la catégorie 4, Les catégories 4B et 5 sont fusionnées en 5, le nombre de signes de forte suspicion n'est plus pris en compte, et la présence d'une adénopathie ne modifie pas le score. De ce fait, selon ce nouveau score EU-TIRADS, le risque de malignité dans le score TIRADS 2 est proche de 0%, la cytoponction n'est donc pas recommandée sauf en cas de signes compressifs pouvant gêner le patient. Pour le score TIRADS 3 le risque de malignité est de 2 à 4%, la cytoponction ne sera donc recommandée que lorsque la taille du nodule dépasse 20mm. Dans le score TIRADS 4 le risque de malignité est de 6 à 17%, la cytoponction devra être réalisé pour une taille supérieure à 15 mm. Enfin dans le score TIRADS 5 le risque de malignité est beaucoup plus élevé aux alentours de 28 à 87%, la cytoponction est obligatoire une fois que la taille du nodule dépasse 10mm, dans le cas contraire une surveillance active ou une cytoponction peuvent être réalisés [28].

#### 4. Principe :

Le score TI-RADS repose sur une analyse des critères échographiques du nodule décrits précédemment, ainsi que la détection d'adénopathies associées. Il a récemment subi une simplification, menant à la version EU TI-RADS, avec une meilleure reproductibilité inter observateur.

L'EU-TIRADS compte actuellement 5 scores basés sur le décompte d'un certain nombre de critères et rendant compte du risque de malignité du nodule [28] :

- TI-RADS 1 : examen normal
- TI-RADS 2 : Lésion bénigne :

- ✓ Kyste simple
- ✓ Nodule spongiforme
- ✓ Macrocalcification isolée
- ✓ Hyperplasie nodulaire
- ✓ Granulations colloïdales.



**Fig 94 : Nodule thyroïdien classé EU TIRADS 2**

- TI-RADS 3 : lésion de risque faible :

- ✓ Forme ovale
- ✓ Contours : réguliers +/- fin halo complet
- ✓ Entièrement isoéchogène ou hyperéchogène
- ✓ Absence de signe(s) fort(s) de suspicion.



**Fig. 95 : Nodule thyroïdien classé EU TIRADS 3**

-TI-RADS 4 : lésion de risque intermédiaire :

- ✓ Ovale
- ✓ Contours réguliers
- ✓ Modérément hypoéchogène
- ✓ Absence de signe(s) fort(s) de suspicion.



**Fig 96 : Nodule thyroïdien classé EU TIRADS 4**

- TI-RADS 5 : la présence d'au moins un des signe(s) fort(s) de suspicion :

- ✓ Forme irrégulière
- ✓ Contours irréguliers
- ✓ Hypoéchogénéicité marquée (et solide)
- ✓ Microcalcifications.



**Fig 97 : Nodule thyroïdien classé EU TIRADS 5**

L'EU TIRADS a également suggéré les signes cardinaux de malignité ainsi que les signes accessoires qui modulent le risque au sein de chaque score sans le modifier [28] :

**Signes cardinaux :**

- La forme non ovale ;
- Des contours irréguliers ;
- L'hypoéchogénéicité marquée ;
- La présence de microcalcifications.

*Signes accessoires qui augmentent le risque de malignité :*

- Les macrocalcifications périphériques discontinues ;
- La forme arrondie ;
- L'orientation oblique ;
- L'extension extra-capsulaire.

*Signes accessoires qui diminuent le risque de malignité :*

- La présence d'un halo fin et complet ;
- La présence d'une composante kystique ;
- La présence de granulations colloïdales ;
- La forme aplatie du nodule.

## **5. Compte rendu standardisé :**

Le score TIRADS utilise un compte-rendu standardisé facilitant ainsi la communication des résultats entre médecins. Celui-ci comprend le motif de l'examen, la technique, les résultats et enfin une conclusion [29].

- Le motif de l'examen :

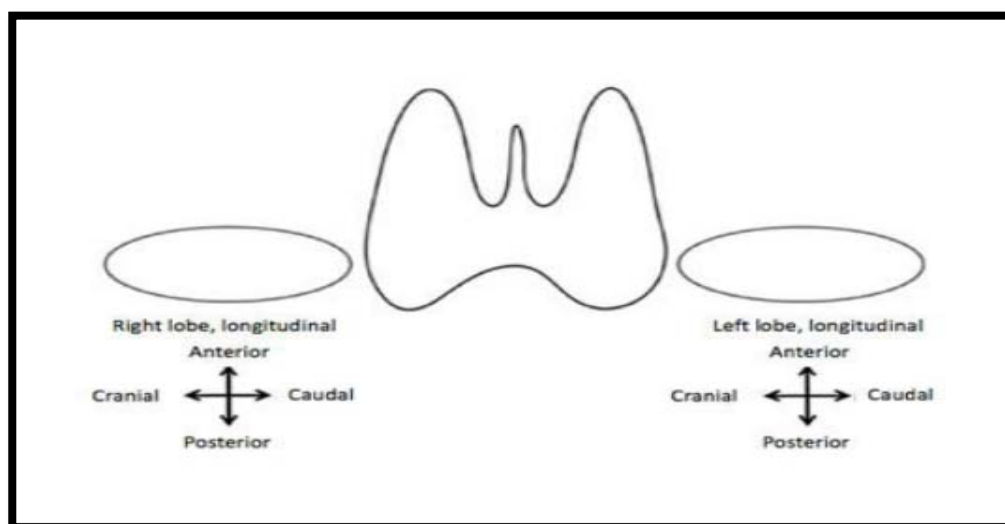
Il est nécessaire de détailler l'histoire clinique et biologique pour laquelle le patient s'est présenté la première fois, tout en précisant son ancienneté. Il faut également rapporter les résultats des examens précédents ainsi que les antécédents du patient soit familiaux de cancer thyroïdien ou personnel d'irradiation cervicale dans l'enfance.

- La technique :

Il faut décrire l'équipement utilisé, à savoir le type de sonde et la date de mise en service de l'appareil, ainsi que les difficultés particulières liées au patient.

➤ Les résultats :

Dans le chapitre résultats, 3 éléments essentiels doivent être mentionnés : d'abord la glande thyroïde en décrivant son volume (normal, goitre ou atrophie), son échogénicité et sa vascularisation. Ensuite le ou les nodules thyroïdiens en indiquant leur localisation (faire une cartographie nodulaire avec numérotation de chaque nodule significatif, dont le numéro ne sera jamais changé), leur taille et leur caractéristique. Une fois ces 3 paramètres rassemblés, chaque nodule sera classé selon le score EU-TIRADS puis numérotés et dessinés sur un schéma. Le suivi de leur évolution est aussi nécessaire.



**Fig 98 : Schéma de repérage nodulaire**

Et enfin une étude des ganglions (secteurs II, III, IV, VI) et du tractus thyro-glosse qui est également indispensable.

➤ Conclusion :

La conclusion doit regrouper tous les éléments cités ci-dessus aidant ainsi à préciser si la thyroïde est de taille normale ou hypertrophiée, de même que son importance et son retentissement. D'apprécier le score EU-TIRADS de chaque nodule et de leur évolution, puis éventuellement de mieux dicter la conduite à tenir en particulier pour la cytoponction et le rythme de surveillance.

### **6. Les recommandations du Tirads :**

Le nouveau EU TIRADS a établi de nouvelles recommandations (R) selon les caractéristiques échographiques des nodules [28] :

- R1 : l'étude échographique des nodules thyroïdiens doit inclure une stratification du risque de malignité reposant sur le score et doit utiliser le vocabulaire et le compte-rendu standardisés.
- R2 : les kystes purs et les nodules entièrement spongiformes devraient être considérés comme bénins. La cytoponction n'est donc pas indiquée sauf pour des fins thérapeutiques, en cas de signes compressifs.
- R3 : les nodules ovales, isoéchogènes ou hyperéchogènes avec des contours réguliers et qui ne présentent aucun signe de forte suspicion, devraient être considérés comme à faible risque de malignité. La cytoponction devrait habituellement être effectuée uniquement pour les nodules mesurant plus de 20 mm.
- R4 : les nodules légèrement hypoéchogènes, de forme ovale avec des contours réguliers et qui ne présentent aucun signe de forte suspicion, doivent être considérés comme à risque intermédiaire de malignité. La cytoponction devrait habituellement être effectuée pour les nodules mesurant plus de 15 mm.
- R5 : les nodules ayant au moins un des critères de forte suspicion (une forme non ovale, des contours irréguliers, des microcalcifications, ou hypoéchogénicité marquée) devraient être considérés comme à haut risque de malignité. La cytoponction devrait être effectuée pour les nodules mesurant plus de 10 mm.

- R6 : Une échographie des ganglions cervicaux est obligatoire dès lors qu'un nodule de score 4 ou 5 est détecté et elle est conseillée dans les nodules de score 3. Si le ganglion est suspect la cytoponction du ganglion et du nodule thyroïdien le plus suspect doit être effectuée.
- R7 : l'effraction capsulaire est indicative d'une extension extra thyroïdienne et doit être mentionnée sur le compte rendu échographique.
- R8 : les macrocalcifications seules ne sont pas spécifiques de la malignité. Leur présence doit être mise en relation avec les autres signes échographiques présents. Les microcalcifications doivent être différenciées des autres ponctuations hyperéchogènes. Les ponctuations avec artéfacts en queue de comète sont évocatrices de bénignité.
- R9 : l'utilisation de Doppler en routine n'est pas recommandée pour la stratification échographique du risque de malignité.
- R10 : L'élastographie ne doit pas remplacer l'échographie mode B, mais elle peut être utilisée comme un outil complémentaire afin d'améliorer la sensibilité.
- R11 : l'évaluation échographique successive visant à déterminer la croissance d'un nodule afin de prédire sa malignité, n'est pas justifiée.

### 7. Faux positifs et négatifs du TI-RADS [51] :

#### 7.1 Faux positif :

Représentés essentiellement par les kystes colloïdes en involution spontanée. A l'interrogatoire il faut rechercher une tuméfaction apparue rapidement plus ou moins sensible et ayant régressé par la suite. L'échographie révèle une structure avasculaire, la biologie quand à elle n'a pas d'apport en matière de kystes colloïdes. En général l'évolution est marquée par la diminution de la taille en quelques mois. En cas de doute, la cytoponction ne ramène que de la colloïde.

**7.2 Faux négatif :**

- Les nodules kystiques représentent la moitié des faux négatifs du TI-RADS et 1-3% du total des carcinomes. Il s'agit dans l'immense majorité des cas de carcinomes papillaires de variante classique avec une forte composante kystique. 2 signes de la partie solide sont à prendre en compte: l'hypoéchogénicité et la présence de microcalcifications. La cytoponction doit cibler la composante solide.
- Les nodules solides isoéchogènes sans signes de forte suspicion représentent 1-3% des carcinomes et la moitié des faux négatifs du TI-RADS. Il s'agit dans l'immense majorité des cas de carcinomes papillaires de variante folliculaire et plus rarement de carcinomes folliculaires. Les carcinomes sont isoéchogènes dans 15% des cas, dans la plupart des cas avec des signes de forte suspicion.

**8. Tirads et thyroïde multinodulaire [51] :**

La thyroïde multinodulaire est une situation fréquente dans notre contexte, ceci donc exige un schéma de repérage nodulaire afin de surveiller l'évolution de chaque nodule thyroïdien. Mais dans certains cas l'atteinte nodulaire est trop complexe pour être cartographiée, le risque est donc de méconnaître un nodule suspect, noyé parmi les autres.

Pour cela il faut s'acharner à rechercher les nodules à risque (classés EU Tirads 5) ou les nodules à risque intermédiaires (classés EU Tirads 4) dont le volume est supérieur à 5 mm et les mentionner sur le compte rendu en décrivant de manière détaillée toutes leurs caractéristiques échographiques. Le fait est que l'absence des nodules à risque élevé ou intermédiaire permet de réduire à 96% le risque de cancer thyroïdien. Il est également recommandé de rechercher les nodules à risque faible (classés EU Tirads 3) et dont le volume dépasse les 20 mm.

Malgré le grand rendement de l'échographie cervicale dans l'évaluation des lésions thyroïdiennes celle-ci garde des limites en matière de thyroïde multinodulaire.

## **VI. La cytoponction des nodules thyroïdiens :**

La cytoponction thyroïdienne à l'aiguille fine reste une procédure simple, peu onéreuse, et un examen qui a démontré sa contribution majeure dans la prise en charge des patients porteurs de nodules thyroïdiens. Son premier objectif est d'identifier, parmi les nombreux patients porteurs d'un nodule thyroïdien bénin de ceux qui sont porteurs d'un nodule malin justifiable de la chirurgie. Le second objectif est de définir, avant l'intervention, la nature et l'étendue de la résection chirurgicale requise. Sa place dans la surveillance des nodules non opérés est moins parfaitement précisée [52.53].

### **1. Matériel nécessaire :**

La cytoponction nécessite l'utilisation d'une aiguille, montée ou non sur une seringue à piston. En règle générale, le calibre de l'aiguille est compris entre 20 et 27 gauges. Un matériel d'antisepsie est également nécessaire pour désinfecter la zone à ponctionner ainsi qu'une paire de gants stériles, un champ stérile et plusieurs lames de cytologie sur lesquelles le prélèvement sera étalé.



**Fig 99 : Le matériel nécessaire pour la cytoponction**

Afin de guider les cytoponctions, on utilise un échographe à sonde linéaire, à large ouverture et de haute fréquence de 7.5 Mz.



**Fig 100 : L'appareil d'échographie utilisé pour la cytoponction échoguidée**

Dans notre série, il a été constaté que le plus grand nombre de prélèvements avec résultats cytologiques concluants (soit 60%) se voyait avec l'aiguille de calibre 24 gauges,

tandis que la majorité des prélèvements avec résultats non concluants (soit 62%) se voyait avec l'aiguille de calibre 21 gauges.

Les aiguilles de calibre 18, 20, 22, 25, 26 et 27 gauges étaient rarement utilisées pour la cytoponction.

### **2.**

La cytoponction doit être réalisée par un opérateur expérimenté, le patient étant positionné en décubitus dorsal, en hyperextension cervicale pour une meilleure exposition de la thyroïde. Il n'est pas nécessaire de réaliser une anesthésie locale en raison du caractère presque indolore de ce geste.

La face antérieure du cou étant désinfectée, le nodule à ponctionner sera ensuite repéré par échographie. Il faut optimiser l'image, en réglant la focale, en baissant la fréquence si le nodule est profond; et en enlevant la composante harmonique pour une meilleure visibilité du nodule.

Il faut éventuellement repérer les structures vasculaires pour un risque moindre de complications, parfois une rotation cervicale peut être utile pour les éviter.

Le nombre de passages par nodule est de 1 à 3, en fonction du nodule et de l'opérateur. Chaque passage dure une trentaine de secondes en moyenne. Le prélèvement doit être radié, c'est-à-dire explorer l'ensemble du nodule en déplaçant progressivement l'aiguille d'une extrémité à l'autre de celui-ci. Les zones les plus significatives doivent être explorées de manière prioritaire : zones solides et zones hypoéchogènes non liquidiennes. Les prélèvements sont ensuite soit étalés sur lame et alors séchés à l'air ou au moyen d'un fixateur, soit disposés dans un milieu liquide. Cette étape dépend des habitudes du cytopathologiste. Il est indispensable que les lames ou le flacon soient identifiés et que des renseignements soient fournis au pathologiste, incluant nombre de passages et nombre de

lames, taille, localisation et aspect échographique du nodule, adresse du (des) correspondants à qui adresser le compte-rendu.

Au total, il faut disposer d'au moins six à huit placards de cellules thyroïdiennes sur deux étalements pour que l'interprétation soit possible.

### **3. Technique cytologique :**

Il est actuellement admis que la méthode optimale est l'étalement direct fait par un préleveur expérimenté.

Les techniques cytologiques en milieu liquide (LBC) et d'inclusion du culot cellulaire en paraffine (cellblock) sont plus longues, plus coûteuses et n'ont pas fait la preuve de leur supériorité. Ces techniques sont cependant acceptables dans des situations particulières.

- ❖ En cas de nodule solide et si « lecture extemporanée », l'étalement direct est obligatoire ; sinon il faut procéder soit à un étalement direct et/ou cytologie LBC et/ou cellblock. En cas d'étalements, la technique doit être optimale.
- ❖ En cas de kyste, on utilise une technique de cytocentrifugation (cytospins) ou LBC et cellblock si microfragments en suspension.
- ❖ Colorations : les lames sont séchées à l'air pour une coloration par le May-Grünwald Giemsa (MGG) ou équivalent (Diff quick, Giemsa...) et sont ensuite fixées pour la technique de coloration de Papanicolaou ou équivalent (Harris Schorr).
- ❖ l'interprétation est dépendante des performances propres du cytopathologiste qui doit être formé et régulièrement évalué. Les équipes avec un seul ou peu de lecteurs et qui examinent de nombreuses cytoponctions de thyroïde sont les plus performantes.
- ❖ En règle générale, une cytoponction est jugée satisfaisante lorsqu'elle comporte 5 à 6 placards comportant chacun plus de 10 cellules épithéliales thyroïdiennes.

Certaines situations diagnostiques font exception à cette règle, un diagnostic pouvant être proposé alors que les cellules étudiées sont moins nombreuses : la présence de rares cellules suspectes ou malignes justifie un diagnostic de lésion suspecte ou maligne ; la présence de quelques cellules épithéliales observées dans un contexte cytologique inflammatoire permet un diagnostic de thyroïdite.

### **Technique de ponction :**

L'examen cytologique doit cependant être répété dans les conditions suivantes :

- 1) Lorsque le prélèvement est non satisfaisant pour le diagnostic ou comporte une lésion vésiculaire de signification indéterminée.
- 2) En conformité avec les recommandations de la majorité des auteurs et de Bethesda, cette nouvelle ponction est à réaliser sous guidage échographique, dans un délai de 3 à 6 mois pour les nodules solides, dans un délai de 6 à 18 mois pour les nodules d'échostructure mixte.
- 3) .Au cours de la surveillance des nodules à cytologie bénigne. Cette nouvelle ponction peut être réalisée de principe après 6 mois ou un an lors de la première réévaluation, ou seulement secondairement lorsque des modifications cliniques ou échographiques suspectes (notamment une augmentation de volume du nodule de plus de 20% en un an) le justifient [54].

## **4. Indications :**

La cytoponction à l'aiguille fine, initiée par les scandinaves (N. Solderström en 1952), est devenue depuis 30 ans un examen de choix pour le diagnostic du nodule thyroïdien.

Ses indications dépendent des résultats échographiques, mais il n'existe pas de consensus admis de tous.

Les recommandations du National Cancer institute (NCI) publiées en 2008 sur les indications de la cytologie, proposent d'effectuer une cytoponction si le nodule a un plus

grand diamètre d'au moins 10–15 mm sauf s'il s'agit de kystes pures ou de kystes cloisonnés sans composante solide notable. La cytoponction est conseillée, quelle que soit la taille du nodule, s'il présente échographiquement des signes évocateurs de malignité. Dans notre série 6% des nodules classés TIRADS 5 étaient malins à la l'étude cytologique (Bethesda 6).

A l'opposé, des sociétés savantes ont émis des recommandations plus nuancées en tenant compte des différents aspects échographiques (American Thyroid Association (ATA), American Association of Clinical Endocrinologists (AACE), Society of Radiologists in Ultrasound (SRU)).

De plus, deux séries récentes de Mc Cartney 2008 et Horvath 2009 tentent de hiérarchiser ces indications de cytoponction en évaluant la rentabilité diagnostique de différentes approches diagnostiques ou en établissant des scores de risque échographique (TIRADS) afin d'éviter de ponctionner tous les nodules thyroïdiens. L'attitude de cytoponction systématique de tout nodule supracentimétrique se révèle peu rentable [55].

La Société Française d'Endocrinologie 2012 recommande la cytoponction dans les situations suivantes [56] :

➤ Un contexte à risque :

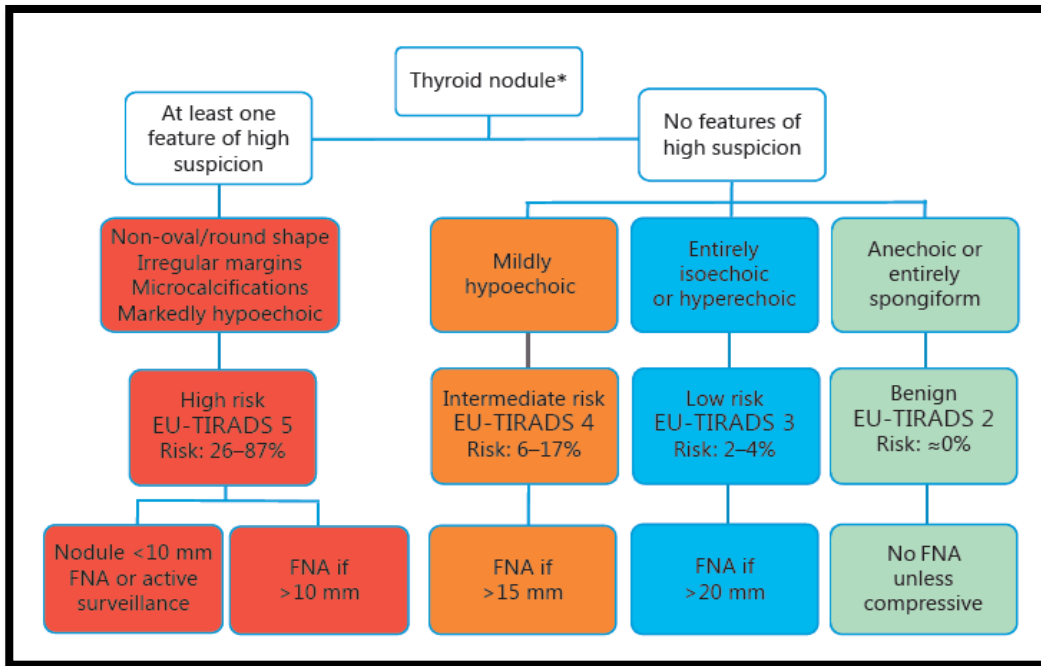
- ✓ Antécédent de radiothérapie externe dans l'enfance ;
- ✓ Deux antécédents au premier degré de carcinome papillaire ;
- ✓ Histoire familial de cancer médullaire de la thyroïde ou néoplasies endocriniennes multiples de type 2;
- ✓ Antécédent personnel ou familial de maladie de Cowden, de polypose familiale, de complexe de Carney, de syndrome de McCune–Albright ;
- ✓ Taux basal de calcitonine basal élevé à deux reprises ;
- ✓ Nodule accompagné d'une adénopathie suspecte ;
- ✓ Nodule découvert dans le cadre de l'évaluation d'une métastase prévalente.

➤ Un nodule à risque :

- ✓ Nodule ayant augmenté de 20 % en volume (ou dont deux dimensions au moins ont augmenté de 2 mm au moins) depuis la dernière estimation de taille ;
- ✓ Nodule ayant au moins deux critères échographiques de suspicion ;
- ✓ Nodule repéré à l'occasion d'un 18FDG-TEP avec une zone d'hypermétabolisme focal.
- ✓ Nodule pour lequel les étalements cytologiques initiaux se sont révélés non contributifs, ou comportent une lésion vésiculaire de signification indéterminée.

Selon les nouvelles recommandations du EU TIRADS, les indications de la cytoponction sont basées principalement sur la taille des nodules [28]:

- Si le nodule mesure moins de 10 mm la cytoponction ne sera indiquée que s'il est classé EU Tirads 5 avec soit:
  - Une augmentation de la taille du nodule ;
  - Un nodule juxta-capsulaire ;
  - Un nodule de siège polaire supérieur ;
  - En cas de multifocalité suspecté ;
  - Et si l'âge est inférieur à 40 ans.
- Si le nodule mesure entre 10 et 15 mm la cytoponction n'est indiquée que s'il est classé EU TIRADS 5.
- Si le nodule mesure entre 15 et 20 mm la cytoponction n'est indiquée que s'il est classé EU TIRADS 4 et 5.
- Si le nodule mesure plus de 20 mm la cytoponction est indiquée s'il est classé EU TIRADS 3,4 ou 5 et en cas de kyste compressif.



**Fig 101 : Algorithme de EU-TIRADS pour la stratification du risque de malignité des nodules et l'indication de cytoponction**

A noter que la ponction d'un ganglion suspect associé à un dosage de la thyroglobuline est systématique.

### 5. Contre indication de la cytoponction :

L'examen est contre indiqué en cas d'altération majeure des fonctions de l'hémostase et chez un patient soumis à un traitement anti coagulant.

L'interruption des traitements anti coagulants, si elle est possible, est conseillée avant la ponction.

## VII. Confrontation du score TIRADS avec la cytologie et l'histologie de nodules thyroïdiens :

Notre travail avait pour but de tester l'efficacité diagnostique du système TIRADS dans l'évaluation des nodules thyroïdiens. Notre étude a porté sur 490 nodules chez 470 patients. Ils ont été étudiés prospectivement en leur appliquant les définitions de l'atlas décrit plus haut, de manière à aboutir à leur description sémiologique standardisée. Tous les patients avaient été adressés pour cytoponction échoguidée d'un ou plusieurs nodules.

Nous avons comparé les aspects échographiques aux résultats cytologiques et/ou histologiques. Nous avons ainsi pu calculer la valeur prédictive positive et négative, la sensibilité et la spécificité du score TIRADS dans son ensemble qui étaient respectivement de 34.32%, 93.64%, 80.70% et 64.80%. Ses valeurs se retrouvent dans la fourchette des études publiées dans la littérature

**Tableau XXII : Les valeurs comparatives des différents systèmes TIRADS**

	TIRADS chilien	TIRADS coréen	TIRADS américain	TIRADS européen	Notre série
Valeur prédictive positive	49%	45%	25%	48%	34.32%
Valeur prédictive négative	88%	93%	97%	99.8%	93.64%
Sensibilité	88%	81%	95%	98%	81%
Spécificité	49%	71%	37%	45%	65%

Dans cette étude prospective, nous avons évalué le risque de malignité de plusieurs caractéristiques échographiques, ainsi nous avons regroupé l'ensemble de ces signes échographiques selon leur classification TIRADS pour calculer le risque de malignité global du score :

Tableau XXIII : le risque de malignité de chaque catégorie TIRADS selon les différentes études

Catégories TIRADS		Risque de malignité (%)
TIRADS 2	Gilles Russ [28]	<1%
	Eun Ju Ha [30]	<1%
	Jung Hyun Yoon [32]	0%
	Boniface Moifo [33]	0%
	Notre série	0%
TIRADS 3	Gilles Russ [28]	5-10%
	Eun Ju Ha [30]	3-15%
	Jung Hyun Yoon [32]	1.7-3.3%
	Boniface Moifo [33]	2.2%
	Notre série	4%
TIRADS 4	Gilles Russ [28]	10-20%
	Eun Ju Ha [30]	15-50%
	Jung Hyun Yoon [32]	9.2%
	Boniface Moifo [33]	5.2%
	Notre série	10%
TIRADS 5	Gilles Russ [28]	70-90%
	Eun Ju Ha [30]	73.4%
	Jung Hyun Yoon [32]	72.4-87.5%
	Boniface Moifo [33]	100%
	Notre série	35%

Dans notre série seulement 35% des nodules classés TIRADS 5 étaient malins ou à risque de l'être. Ceci s'explique par le fait que 40% des nodules classés TIRADS 5 sont de cytologie indéterminée et doivent donc bénéficier d'une étude histologique afin de confirmer leur nature histologique.

## **VIII. Les résolutions de notre travail de thèse :**

Notre travail avait pour objectif de valider et de créer un score régional sous le nom de M-TIRADS (Marrakech TIRADS) afin d'homogénéiser la description sémiologique des nodules et de mieux stratifier le risque de cancer thyroïdien.

Selon les résultats de notre étude, nous avons pu définir 4 signes cardinaux de malignité :

La forme du nodule plus épais que large, le caractère fortement hypoéchogène, les contours irréguliers et la présence de microcalcifications.

A noter qu'aucun de ces critères n'est pathognomonique, ce n'est que leur association qui apporte actuellement des arguments de forte présomption de malignité.

Grâce à ces différents critères, nous avons essayé de proposer le score M-TIRADS (Marrakech Tirads) en nous basant sur les différentes études déjà réalisées et les résultats de notre travail. Le but étant de définir les signes échographiques « caractéristiques » de bénignité ou de malignité des nodules thyroïdiens.

Notre système comprend :

1. Un vocabulaire standardisé ;
2. Un compte-rendu standardisé avec un schéma de repérage nodulaire ;
3. Un score permettant une stratification quantitative du risque de malignité ;
4. Et des recommandations de prise en charge des nodules thyroïdiens.

## 1. Vocabulaire standardisé :

Le vocabulaire standardisé permet de regrouper l'ensemble des caractéristiques échographiques des nodules en leur permettant une description sémiologique détaillée.

<b>Forme</b>	Ovale Plus épais que large	<b>Contours</b>	Réguliers Irréguliers
<b>Echogénéité</b>	Isoéchogène Modérément hypoéchogène Fortement hypoéchogène Hyperéchogène	<b>Ponctuations hyperéchogènes</b>	Microcalcifications Granulations colloïdales Cavités microkystiques Indéterminée
<b>Halo</b>	Présent Absent.	<b>Echostructure</b>	Solide Mixte à prédominance : - Solide - Kystique Kystique Spongiforme
<b>Calcifications</b>	Macrocalcifications centrales ou périphériques Microcalcifications.	<b>Contact capsulaire</b>	Absent Présent
<b>Rigidité</b>	Basse Elevée	<b>Vascularisation</b>	Absente Prédominance périphérique Mixte Prédominance centrale

## 2. Compte-rendu standardisé et schéma de repérage nodulaire :

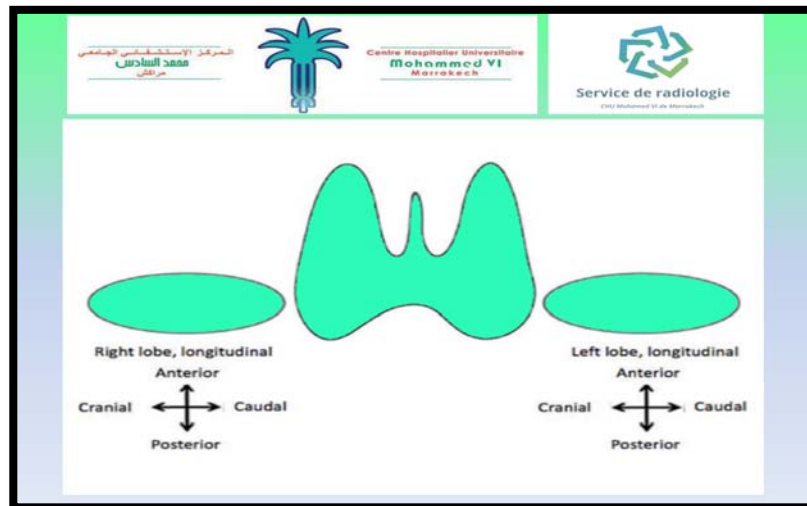
Le compte rendu regroupe l'ensemble des résultats facilitant ainsi la communication entre les différents acteurs médicaux. Celui-ci doit comprendre :

- **Le motif de l'examen** : à savoir le motif de consultation et la symptomatologie pour laquelle le patient s'est présenté au service (tuméfaction cervicale, inconfort ou douleur cervicale, des signes de compression cervicale et/ou des signes de

dysthyroïdie clinique ou biologique) ainsi que tous les antécédents du patient personnels ou familiaux en rapport avec la pathologie thyroïdienne.


- **La technique** : il faut préciser le type d'équipement utilisé à savoir le modèle d'échographe ainsi que la sonde utilisée.
  
- **Les résultats** : il faut rapporter tous les résultats de l'examen échographique à savoir le volume de la thyroïde, l'échogénéicité de la glande et sa vascularisation, une description sémiologique du ou des nodules :
  - Siège.
  - Forme.
  - Contours.
  - Taille (3 axes).
  - Echogénéicité.
  - Calcifications.
  - Vascularisation.
  - Index de rigidité.
  - Score M Tirads.

En essayant de faire une cartographie nodulaire avec numérotation de chaque nodule significatif.



**Fig 102 : Le schéma de repérage nodulaire de notre score M-TIRADS**

- **Une conclusion** : ou il faut résumer tout les éléments précédemment décrits :
  - Volume thyroïdien normal ou goitre (retentissement).
  - Score M Tirads (nodule le plus péjoratif).
  - Conduite à tenir : surveillance, cytoponction...



**Compte rendu standardisé**

**Indication :** âge, antécédents personnels et familiaux, histoire clinique, biologique et anciens examens.

**Technique :**

- Appareil et sonde utilisés.
- Difficultés particulières liées au patient.

**Résultats :**

- Volume thyroïdien.
- Echogénicité glandulaire et vascularisation.
- Nodules :
  - Siège.
  - Forme.
  - Contours.
  - Taille (3 axes).
  - Echogénicité.
  - Calcifications.
  - Vascularisation.
  - Index de rigidité.
  - Score M Tirads.
  - Numérotés et schématisés.
- Etude des aires ganglionnaires.

**Conclusion :**

- Volume thyroïdien normal ou goitre (retentissement).
- Score M Tirads (nodule le plus péjoratif).
- Conduite à tenir : surveillance, cytoponction...

**Fig 103 : Le compte rendu standardisé de notre score M-TIRADS**

### 3. Le score M-TIRADS (Marrakech TIRADS) :

Notre score M-TIRADS permet une stratification quantitative du risque de malignité. Il compte 5 catégories :

**M-TIRADS 1** : examen échographique normal ;

**M-TIRADS 2** : lésion bénigne :

- ✓ Lésion purement kystique ou entièrement spongiforme ;
- ✓ Macrocalcifications isolées ;
- ✓ Hyperplasie nodulaire ;
- ✓ Granulations colloïdales.

**M-TIRADS 3** : lésion de faible risque de malignité :

- ✓ Forme ovale;
- ✓ Contours réguliers et bien circonscrits ;
- ✓ Caractère isoéchogène ou hyperéchogène.

**M-TIRADS 4** : lésion de risque intermédiaire :

- ✓ Forme ovale ;
- ✓ Contours réguliers ;
- ✓ Caractère modérément hypoéchogène.

**M-TIRADS 5** : lésion de risque élevé :

- ✓ Forme irrégulière ;
- ✓ Contours irréguliers ;
- ✓ Caractère fortement hypoéchogène ;
- ✓ Présence de microcalcifications.

Comme dans les TIRADS américain (ACR TIRADS), européen (EU TIRADS) et coréen (K TIRADS), la vascularisation et l'index de rigidité ne sont pas retenus dans notre score M-TIRADS qui est basé principalement sur les caractéristiques échographiques morphologiques.

#### **4. Les recommandations (R) de prise en charge des nodules thyroïdiens du**

##### **M TIRADS:**

**R1** : l'évaluation échographique des nodules thyroïdiens doit être basée sur le score Tirads. L'utilisation d'un lexique, d'un compte rendu et d'une cartographie standardisée est recommandée.

**R2** : les kystes pures et les nodules spongiformes doivent être considérés comme lésions bénignes. La cytoponction n'est indiquée qu'à titre thérapeutique (kyste compressif).

**R3** : les nodules ovalaires, iso ou hyper échogènes, à contours réguliers lisses, sans signes cardinaux de malignité doivent être considérés à faible risque de malignité. La cytoponction est réalisée si nodule > 20mm.

**R4** : les nodules ovalaires, modérément hypoéchogènes, à contours réguliers lisses, sans signes cardinaux de malignité, doivent être considérés à risque intermédiaire de malignité. La cytoponction est réalisée pour les nodules > 15mm.

**R5** : les nodules présentant au moins un signe cardinal de malignité doivent être considérés à haut risque de malignité (le risque augmentant avec le nombre de signes). La cytoponction est réalisée pour les nodules > 10mm.

**R6** : si présence d'une adénopathie cervicale suspecte d'origine thyroïdienne, une cytoponction de l'adénopathie et du nodule thyroïdien le plus suspect doit être réalisée.

**R7** : l'effraction capsulaire est indicative d'une extension extra thyroïdienne et doit être mentionnée sur le compte rendu échographique.

**R8** :

- Les macrocalcifications isolées ne sont pas spécifiques de la malignité mais doivent être corrélées avec les autres aspects échographiques justifiant une cytoponction.
- Les microcalcifications doivent être différenciées des spots échogènes et une cytoponction doit être réalisée si présentes.

**R9** : l'analyse doppler des nodules thyroïdiens n'est pas recommandée pour la stratification du risque de malignité.

**R10** : l'élastographie ne doit pas remplacer l'échographie mode B mais peut être complémentaire pour l'évaluation des nodules.

## **IX. Les perspectives :**

Vu que l'étude s'est déroulée dans la région de Marrakech – sud, les résultats ne peuvent être formellement généralisés à toute la population marocaine (surtout vu la grande fréquence de la pathologie thyroïdienne dans les régions du sud). De ce fait, d'autres études sont nécessaires pour valider et spécifier plus précisément ce score.

L'appel est donc lancé afin de compléter l'étude.



## *CONCLUSION*



Le nodule thyroïdien est une affection fréquente, le cancer thyroïdien reste rare. Le principal problème posé, est l'impossibilité de définir avec certitude le degré de malignité.

Le score TIRADS créé depuis 2009 et validé ensuite par de nombreuses équipes radiologiques a montré sa performance dans l'évaluation des nodules thyroïdiens. Celui-ci permet grâce à l'analyse des différents paramètres échographique de mieux évaluer le risque de malignité des nodules et de rationaliser les indications de la cytoponction.

La cytoponction occupe actuellement une grande place dans la prise en charge des nodules thyroïdiens. C'est un examen presque anodin, peu couteux et simple qui permet grâce à l'analyse du matériel prélevé, de dépister des nodules suspects ou malins et donc de faciliter la sélection des nodules d'indication opératoire. Toutefois le seul examen permettant de confirmer avec certitude la malignité des nodules reste l'étude anatomopathologique de la pièce opératoire.

Selon nos résultats, notre étude a montré une bonne corrélation entre les caractéristiques échographiques basées sur la classification TIRADS et les résultats cytologiques de la cytoponction échoguidée selon la classification Bethesda, permettant ainsi de créer un nouveau score sous le nom de M-TIRADS (Marrakech TIRADS).

Le score TIRADS et la cytoponction à l'aiguille fine sont donc de bons outils pour le dépistage des nodules thyroïdiens malins et permettent d'éviter une indication chirurgicale abusive.



## *ANNEXES*



*Fiche d'exploitation*

IP : .....

Lieu de l'étude : CHU Mohamed VI de Marrakech.

Hôpital :       Arrazi                       Ibn Tofail                       HME

Identité : .....                      Sexe du patient :  F                       M

Age du patient : .....                      Médecin traitant : .....

Service d'origine : .....

**Motif de consultation :**

.....

**Symptomatologie clinique :**

Tuméfaction cervicale                      : oui                       non

Inconfort/douleur cervicale                      : oui                       non

Signe compressif                      : oui                       non

Si oui :       Dysphagie                       Dysphonie                       Dyspnée

Signe d'hyper/hypothyroïdie                      : oui                       non

Si oui, type : .....

Adénopathie cervicale                      : oui                       non

Si oui, caractéristiques : .....

.....

**Examens paracliniques :**

**Echographie :**

Date de l'examen : .....

Technique :

Echographe utilisé : .....

Type de sonde : .....

Examineur :       Sénior                       Junior

Résultats :

○ Thyroïde :

Volume thyroïdien :  Normale                       Goître                       Atrophie

(LTD=..... LTG=..... Isthme=.....)

Echogénicité :  Homogène                       Hypoéchogène

Si hypoéchogène :  Homogène                       Hétérogène

Vascularisation :       Normale       Modérément ↑       Fortement ↑

○ Nodule :

Nombre : .....

**N1:**

Situation : .....

Mensurations : ..... Volume=.....

Forme :  Ovale                       Arrondie                       Irrégulière

## Projet de validation du système TIRADS dans la région de Marrakech

---

Limite :  Avec halo       Sans halo

Contours :

Circonscrit

Non circonscrit :  Indistinct     Micro lobulé     Anguleux ou spiculé

Echogénicité :       Anéchogène       Echogène

Hyperéchogène :  Homogène     Hétérogène

Hypoéchogène :  Modérément     Fortement

Contenu :  Solide     Kystique     Mixte     Spongiforme

Si kystique:     Pur     Avec sédiment     Colloïde

Si mixte:  Majoritairement kystique     Majoritairement solide     Avec végétation

Calcifications :

Nombre : .....

Siège : .....

Macro calcifications :  Centrales     Périphériques, en coque

Micro calcifications

Spot hyper échogène

Capsule :     Intacte       Effacée

Vascularisation :  Avasculaire       Diffuse

A prédominance périphérique

Mixte

Elastographie :

Index de résistance : Normal

Elevé

N2:

Situation : .....

Mensurations : ..... Volume=.....

Forme : Ovale

Arrondie

Irrégulière

Limite : Avec halo

Sans halo

Contours :

Circonscrit

Non circonscrit : Indistinct

Micro lobulé

Anguleux ou spiculé

Echogénicité :

Anéchogène

Echogène

Hyperéchogène : Homogène

Hétérogène

Hypoéchogène : Modérément

Fortement

Contenu : Solide

Kystique

Mixte

Spongiforme

Si kystique: Pur

Avec sédiment

Colloïde

Si mixte: Majoritairement kystique

Majoritairement solide

Avec végétation

Calcifications :

Nombre : .....

Siège : .....

Macro calcifications :  Centrales  Périphériques, en coque

Micro calcifications

Spot hyper échogène

Capsule :  Intacte  Effacée

Vascularisation :  Avasculaire  Diffuse

A prédominance périphérique  Mixte

Elastographie :

Index de résistance :  Normal  Elevé

**N3:**

Situation : .....

Mensurations : ..... Volume = .....

Forme :  Ovale  Arrondie  Irrégulière

Limite :  Avec halo  Sans halo

Contours :

Circonscrit

Non circonscrit :  Indistinct  Micro lobulé  Anguleux ou spiculé

Echogénicité :  Anéchogène  Echogène

Hyperéchogène :  Homogène  Hétérogène

**Projet de validation du système TIRADS dans la région de Marrakech**

---

Hypoéchogène : Modérément Fortement

Contenu : Solide Kystique Mixte Spongiforme

Si kystique: Pur Avec sédiment Colloïde

Si mixte: Majoritairement kystique Majoritairement solide Avec végétation

Calcifications :

Nombre : .....

Siège : .....

Macro calcifications :  Centrales Périphériques, en coque

Micro calcifications

Spot hyper échogène

Capsule : Intacte Effacée

Vascularisation : Avasculaire Diffuse

A prédominance périphérique Mixte

Elastographie :

Index de résistance : Normal Elevé

**N4:**

Situation : .....

Mensurations : ..... Volume=.....

Forme : Ovale Arrondie Irrégulière

## Projet de validation du système TIRADS dans la région de Marrakech

---

Limite :  Avec halo       Sans halo

Contours :

Circonscrit

Non circonscrit :  Indistinct     Micro lobulé     Anguleux ou spiculé

Echogénicité :       Anéchogène       Echogène

Hyperéchogène :  Homogène     Hétérogène

Hypoéchogène :  Modérément     Fortement

Contenu :  Solide     Kystique     Mixte     Spongiforme

Si kystique:  Pur     Avec sédiment     Colloïde

Si mixte:  Majoritairement kystique     Majoritairement solide     Avec végétation

Calcifications :

Nombre : .....

Siège : .....

Macro calcifications :  Centrales     Périphériques, en coque

Micro calcifications

Spot hyper échogène

Capsule :     Intacte       Effacée

Vascularisation :  Avasculaire       Diffuse

A prédominance périphérique       Mixte

Elastographie :

Index de résistance : Normal Elevé

**N5:**

Situation : .....

Mensurations : ..... Volume= .....

Forme : Ovale Arrondie Irrégulière

Limite : Avec halo Sans halo

Contours :

Circonscrit

Non circonscrit : Indistinct Micro lobulé Anguleux ou spiculé

Echogénicité : Anéchogène Echogène

Hyperéchogène : Homogène Hétérogène

Hypoéchogène : Modérément Fortement

Contenu : Solide Kystique Mixte Spongiforme

Si kystique: Pur Avec sédiment Colloïde

Si mixte: Majoritairement kystique Majoritairement solide Avec végétation

Calcifications :

Nombre : .....

Siège : .....

**Projet de validation du système TIRADS dans la région de Marrakech**

---

Macro calcifications :  Centrales  Périphériques, en coque

Micro calcifications

Spot hyper échogène

Capsule :  Intacte  Effacée

Vascularisation :  Avasculaire  Diffuse

A prédominance périphérique  Mixte

Elastographie :

Index de résistance :  Normal  Elevé

○ Adénopathies :

Nombre : .....

Siège : .....

Taille : .....

Aspect : .....

○ Classification Tirads (nodule le plus péjoratif) :

0  1  2  3  4  5  6

**Cytoponction** : oui  non

Si oui :

Réalisée par : .....

Sous guidage échographique : oui  non

Nombre de nodule cytoponctionné : .....

Siège :

N1 : .....

N2 : .....

N3 : .....

N4 : .....

N5 : .....

Echogénicité:

N1 : .....

N2 : .....

N3 : .....

N4 : .....

N5 : .....

Classification Tirads:

N1 : .....

N2 : .....

N3 : .....

N4 : .....

N5 : .....

Aiguille utilisée : .....

**Projet de validation du système TIRADS dans la région de Marrakech**

---

Type de prélèvement :  va-et-vient       rotation       déplacement radiaire

Nombre de passage par nodule : .....

Aspiration : oui       non

Si oui, raison : .....

Séchage des lames :  air libre      non  fixateur (type : .....) )

Nombre de lames :

N1 : .....

N2 : .....

N3 : .....

N4 : .....

N5 : .....

Difficultés rencontrées : oui       non

Si oui, type : .....

Laboratoire d'anatomopathologie : .....

Anatomopathologiste : .....

Résultat anatomopathologique :

N1 : .....

N2 : .....

**Projet de validation du système TIRADS dans la région de Marrakech**

---

N3 : .....

N4 : .....

N5 : .....

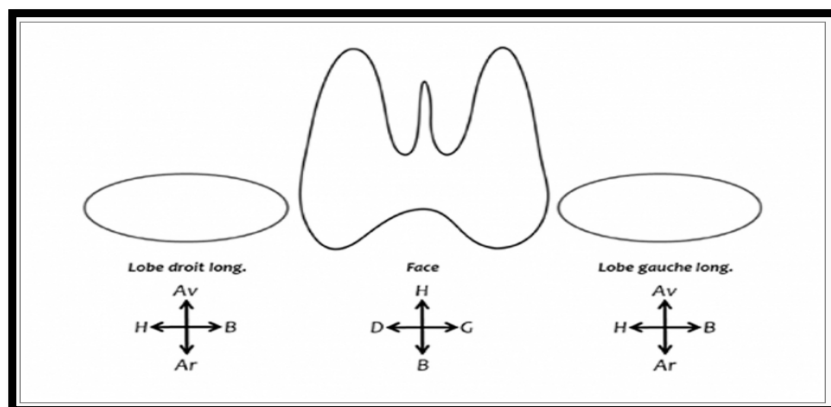
**Chirurgie :** oui  non

Si oui : \*Thyroïdectomie totale    Thyroïdectomie partielle

\*Laboratoire d'anatomopathologie : .....

\*Anatomopathologiste : .....

\*Résultat anatomopathologique : .....





### RESUME :

Le score TIRADS créé depuis 2009 est un outil échographique de stratification du risque de malignité des nodules thyroïdiens. Il a pour principal but d'homogénéiser la description sémiologique des nodules et de mieux sélectionner les nodules justifiables d'une cytoponction à l'aiguille fine.

Les objectifs de notre travail étaient de vérifier l'efficacité diagnostique du score TIRADS en comparant les signes échographiques aux résultats cytologiques, et de proposer un score sous le nom de M-TIRADS (Marrakech TIRADS) en nous basant sur les différentes études déjà réalisées, dans le but de définir les signes échographiques « caractéristiques » de bénignité ou de malignité des lésions thyroïdiennes. Nous avons mené une étude prospective étalée sur 2 ans concernant 490 nodules thyroïdiens chez 470 patients colligés aux différents services de radiologie, d'ORL et d'endocrinologie du CHU Mohamed VI, des hôpitaux publics et du centre de radiologie privé. L'âge moyen de nos patients était de 46 ans avec une nette prédominance féminine (sex-ratio=0.08). A l'échographie: la taille moyenne des nodules variait entre 0.5 et 4.8 cm, 272 nodules étaient hypoéchogènes dont 105 fortement hypoéchogènes, 25 cas de microcalcifications et 187 étaient plus épais que larges, 152 cas de nodules à contours irréguliers, et 8 cas de nodules à index de rigidité anormale ont été diagnostiqués. La cytoponction était bénigne dans 53% des cas, suspectes dans 10% des cas, malignes dans 2% des cas et non contributives dans 13% des cas. Selon notre étude, les éléments en faveur de la malignité à l'échographie sont le caractère fortement hypoéchogène, les contours irréguliers, nodule plus épais que large, la présence de microcalcifications, l'index de rigidité anormale. Le nodule thyroïdien est une affection fréquente, le cancer thyroïdien reste rare. Le score TIRADS basé sur l'analyse des caractéristiques échographiques permet une approche diagnostique et interventionnelle. Il permet la caractérisation sémiologique des nodules thyroïdiens, et éventuellement de guider les indications de la cytoponction des nodules suspects.

**ABSTRACT :**

The TIRADS score created since 2009 is an ultrasound tool for stratifying the risk of malignancy of thyroid nodules. Its main purpose is to homogenize the semiological description of the nodules and to better select the nodules that can be justified by fine-needle aspiration.

The aim of our work was to verify the diagnostic effectiveness of the TIRADS score by comparing the ultrasound signs with the cytological results, and to propose a score under the name of M-TIRADS (Marrakech TIRADS) based on the different studies already carried out, for the purpose of defining "characteristic" ultrasound signs of benign or malignant thyroid lesions. We carried out a 2-year prospective study concerning 490 thyroid nodules in 470 patients collected at the various radiology, ORL and endocrinology departments of the Mohamed VI University Hospital, public hospitals and the private radiology center. The average age of our patients was 46 years with a clear female predominance (sex ratio = 0.08). On ultrasound: the average size of the nodules ranged between 0.5 and 4.8 cm, 272 nodules were hypoechoic, 105 of which were strongly hypoechoic, 25 cases of microcalcifications and 187 were thicker than wide, 152 cases of nodules with irregular contours, and 8 cases of nodules with index of abnormal stiffness were diagnosed. Puncture was benign in 53% of cases, suspected in 10% of cases, malignant in 2% of cases and non-contributory in 13% of cases. According to our study, the elements in favor of malignancy on ultrasound are the strongly hypoechoic character, the irregular contours, nodule thicker than wide, the presence of microcalcifications, the index of abnormal stiffness. The thyroid nodule is a common condition, thyroid cancer remains rare. The TIRADS score based on the analysis of ultrasound characteristics allows a diagnostic and interventional approach. It allows the semiological characterization of thyroid nodules, and possibly to guide indications of the cytopuncture of suspicious nodules.

## ملخص

مقياس تايرادس الذي تم إنشاؤه منذ عام 2009 هو أداة الموجات فوق الصوتية الذي يمكن من تحديد مدى درجة خبث العقيدات الدرقية. وغرضه الرئيسي هو جعل وصف سيمائية العقيدات متجانسا، الى جانب تبرير الشفط الدقيق بالإبرة.

يتجلى هدف هذه الدراسة في تحديد مدى فعالية تشخيص مقياس تايرادس و ذلك بمقارنة نتائج الفحص بالصدى و نتائج البزل الخلوي، واقترح مقياس م-تايرادس (مراكش تايرادس) استنادا على مختلف الدراسات التي أجريت من قبل، بغرض تمييز الآفات الدرقية الحميدة من الخبيثة انطلاقا من نتائج الفحص بالصدى. امتدت دراستنا على سنتين و شملت 490 عقيدة درقية لدى 470 مريض، و اجريت بمختلف أقسام الأشعة قسم الانف و الحنجرة والغدد الدرقية في مستشفى محمد السادس الجامعي ، والمستشفيات العامة ، ومركز الأشعة الخاص. كان متوسط عمر مرضانا 46 سنة مع رجحان العنصر النسوي (نسبة الجنس =0.08). على مستوى الفحص بالصدى : متوسط حجم العقيدات تراوح بين 0.5 و 4.8 سم. عدد العقيدات ناقص الصدى كان 279 من بينهم 105 ناقص الصدى للغاية، 25 حالة تحتوي على ترسبات دقيقة و 187 كانت تتميز بسمك أكبر من العرض ، 152 حالة كانت تتميز بحواف غير منتظمة، و 8 حالات بمؤشر صلابة غير طبيعي. كان البزل حميدا في 53 ٪ من الحالات، مشكوك فيه في 10 ٪ من الحالات، خبيث في 2 ٪ من الحالات وغير مستخلص في 13 ٪ من الحالات. وفقا لدراستنا، المعايير التي تمكننا من التنبؤ بسرطانية العقيدات من خلال الفحص بالصدى الصوتي هي الطبيعة القوية لنقص الصدى ، حواف غير محددة ، العقيدات التي تتميز بسمك أكبر من العرض، وجود الترسبات الدقيقة و مؤشر الصلابة الغير عادي. عقيدة الغدة الدرقية هي حالة شائعة ، وسرطان الغدة الدرقية لا يزال نادرا. مقياس تايرادس الذي يعتمد على تحليل نتائج الفحص بالصدى يسمح بنهج تشخيصي وتدخلية، فهو يسمح بالتوصيف السيمائي لعقيدات الغدة الدرقية ، وكدي توجيه دلالات الشفط الدقيق بالإبرة للعقيدات المشبوهة.



# *BIBLIOGRAPHIE*



1. **Guitard–moret M. Bournaud C.**  
Goitre simple.  
*Encycl Méd Chir Endocrinologie–Nutrition 2009; 10: 007–A–10p*
2. **A Farouqi et al.**  
Analyse des facteurs prédictifs de malignité dans les nodules thyroïdiens isolés à propos de 100 cas.  
*Diabetes & Metabolism. Mars 2007. Vol 33, p. 148.*
3. **HAFIDI et al.**  
Les nodules thyroïdiens.  
*Espérance médicale, Septembre 1999, Tome VI, n° 53, 423–427.*
4. **F.Achwak ,S. Bendouida Moulessehoul, A. Rih.**  
Nodules de la thyroïde.  
*Les pathologies de la thyroïde «cas des nodules ». 2012, 60 pages.*
5. **Kilfoy BA, Zheng T, Holford TR, Han X, Ward MH, Sjodin A, et al.**  
International patterns and trends in thyroid cancer incidence.  
*Cancer Causes Control CCC. 2009 p 525– 3.*
6. **M.Colonna, A.V. Guizard, S. Dabakuyo, C.Schwartz.–.**  
Estimation nationale de l'incidence et de la mortalité par cancer en France entre 1980 et 2012.  
2013 Juillet p. 96–9.  
<http://www.invs.sante.fr/>
7. **Colonna M, Uhry Z, Guizard A, Delafosse P, Schwartz C, Belot A, et al.**  
Recent trends in incidence, geographical distribution, and survival of papillary thyroid cancer in France.  
*Cancer Epidemiol 2015;39:511–8.*
8. **N.Ben Ris Aouad, I.Ghfir, F.Missoum.**  
Aspects épidémiologiques du cancer différencié de la thyroïde (médullaire exclu).  
*Médecine Nucléaire. Novembre 2008 Volume 32, n° 11 pages 580–584.*
9. **Malaise j, Mourad M.**  
La chirurgie thyroïdienne :expérience européenne indications et tactiques chirurgicales à l'université catholique de Louvain.  
*Louvain Med. 2000; 119: S305–313.*
10. **J.L Weneau**  
Ontogenèse, anatomie, histologie et physiologie de la thyroïde.  
*EMC Elsevier Masson Les maladies de la thyroïde.Ch. 1 p 9–11 2011.*
11. **Perlemuter, L. Endocrinologie. Abreges,**  
*5ème éd. Paris : Masson, 2003.*
12. **Guerrier B, Zanaret M.**  
Chirurgie de la thyroïde et de la parathyroïde.  
*Les monographies amplifon, 2006. n° 41.*

- 13. M. Klein, L. Brunaud.**  
Goitre et nodule thyroïdien.  
*La revue du praticien 2008 ; page 1251.*
- 14. Bertagna X, Clerc J, Wémeau J.L, Orgiazzi J, Leclère J.**  
Pathologie de la thyroïde.  
*Monographie La revue du praticien 2005; 55: 135-173. 35.*
- 15. Brennan M.**  
Thyroïde lumps and bumps.  
*Australian family physician 2007; 36: 531-536.*
- 16. Monabeka H, Ondzotto G, Peko J.**  
La pathologie thyroïdienne au centre hospitalier universitaire de Brazaville.  
*Cahiers d'études et de recherches francophones/Santé 2005; 15: 37-40.*
- 17. Christine Do Cao, J.L.Wémeau.**  
Aspects diagnostiques et thérapeutiques actuels des cancers thyroïdiens.  
*Presse Med. 2009 page :210 37.*
- 18. Cannoni. M, Demord. F.**  
Les nodules thyroïdiens du diagnostic à la chirurgie.  
*Rapport de la société française d'oto-ohino-laryngologie et de pathologie Cervico-faciale.Ed. Arnette, 1995, 302p.*
- 19. D. Soloman.**  
The 1988 Bethesda system for reporting cervical/vaginal cytologic diagnoses: Developed and approved at the national cancer institute workshop in Bethesda, MD, December 12-13, 1988  
*Diagnostic cytopathology, Volume5, Issue3, July 1989, Pages 331-334*
- 20. S.Z. Ali and E.S. Cibas.**  
The Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology (2010).  
*Acta Cytologica. USA. 2016;60:397-398.*
- 21. B. Cochand-Priollet.**  
Cytopathologie thyroïdienne : le système de Bethesda 2010.  
*Annales de pathologie (2012) 32, 177-183.*
- 22. Berger, N.B., A.,**  
Patologie thyroïdienne, parathyroïdienne et surénalienne. 2010 , p 366.
- 23. L. Leenhardt, P. Grosclaude .**  
Épidémiologie des cancers thyroïdiens dans le monde.  
*Annales d'Endocrinologie 72. 2011 ; 136-148.*
- 24. A.Lacout, C.Chevenet.**  
Mummified Thyroid Syndrome  
AJR 2016; 206:837-845
- 25. Cooper DS, et al.**  
Management guidelines for patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer.  
*Thyroid 2006;16:109-42.*

**26. Pacini F, et al.**

European consensus for the management of patients with differentiated thyroid carcinoma of the follicular epithelium.

*Eur J Endocrinol 2006;154:787-803.*

**27. Tramalloni Jean.**

Technique d'imagerie thyroïdienne.

*Imagerie de la thyroïde et la parathyroïde. Paris 2012 ; 263p.*

**28. Gilles Russ, Steen J.**

European Thyroid Association Guidelines for Ultrasound Malignancy Risk Stratification of Thyroid Nodules in Adults : The EU-TIRADS.

*Eur Thyroid J August 8, 2017.*

**29. Russ G, Leboulleux S.**

Thyroid incidentalomas: epidemiology, risk stratification with ultrasound and workup.

*Eur Thyroid J 2014; 3:154-163.*

**30. Eun Ju Ha, Won-Jin Moon.**

A Multicenter Prospective Validation Study for the Korean Thyroid Imaging Reporting and Data System in Patients with Thyroid Nodules.

*Korean J Radiol. 2016 Sep-Oct;17(5):811-821.*

**31. Grant EG, Tessler FN.**

Thyroid Ultrasound Reporting Lexicon: White Paper of the ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TIRADS) Committee.

*Journal of the American College of Radiology 2015 Dec. Volume 12, Issue 12, Part A, Pages 1272-1279*

**32. Jung Hyun Yoon, Hye Sun Lee.**

Malignancy Risk Stratification of Thyroid Nodules: Comparison between the Thyroid Imaging Reporting and Data System and the 2014 American Thyroid Association Management Guidelines.

*RSNA 2015 ;278(3) : 150056*

**33. B. Moifo, E.Oben.Takoeta.**

Reliability of Thyroid Imaging Reporting and Data System (TIRADS) Classification in Differentiating Benign from Malignant Thyroid Nodules.

*Open Journal of Radiology, 2013, 3, 103-107.*

**34. Rago T and Al.**

Role of conventional ultrasonography and color flow-doppler sonography in predicting malignancy in « cold » thyroid nodules

*Eur. J. Endocrinol. 1998 ; 138 : 41-46.*

**35. Carl C ; Charboneau.**

Sonography of thyroid nodules A « classic pattern » diagnostic approach

*Carl C Reading, Ultrasound Quarterly 2005; 21 : 157- 165.*

**36. Moon WJ, Jung SL.**

Thyroid Study Group, Korean Society of Neuro- and Head and Neck Radiology. Benign and malignant thyroid nodules: US differentiation--multicenter retrospective study.

*RSNA 2008 Apr 10. 247(3):762-70.*

**37. Kwak JY et al.**

Extrathyroid Extension of Well-Differentiated Papillary Thyroid Microcarcinoma on US.

*Thyroid 2008 ; 18 : 609-14.*

**38. Giammanco M, Di Gesu G.**

Role of flow Doppler pré-opérativea Endocrinol Minerv Diagnostics of the thyroid sonography.

*Minerva Endocrinol. 2002 Mar;27:1-10.*

**39. Papini E, et al.**

Risk of malignancy in nonpalpable thyroid nodules: predictive value of ultrasound and color-Doppler features.

*J Clin Endocrinol Metab. 2002;87(5):1941-6.*

**40. H. Monpeyssen, J. Tramalloni.**

L'élastographie de la thyroïde.

*Journal de Radiologie Diagnostique et Interventionnelle. May 2013. Volume 94, Pages 550-559.*

**41. D.Stoian.**

Thyroid Imaging Reporting and Data System (TI-RADS): the impact of Quantitative Strain Elastography for better stratification of cancer risks.

*Med Ultrason 2015, Vol. 17, no. 3, 327-332*

**42. Yasuhiro Ito**

Ultrasonographic evaluation of thyroid nodules in 900 patients : comparison among ultrasonographic, cytological and histological findings.

*Thyroid 2007, 17, 1269-1276.*

**43. Russ et al.**

Prospective evaluation of thyroid imaging reporting and data system on 4550 nodules with and without elastography.

*Eur J Endocrinol 2013, 168 (5); 649-55.*

**44. G. Russ, C. Bigorgne .**

Le système TIRADS en échographie thyroïdienne.

*Journal de radiologie. 2011. Volume 92, n° 7-8. Pages 701-713 .*

**45. Kim EK, Park CS.**

New sonographic criteria for recommending fine-needle aspiration biopsy of non palpable solid nodules of the thyroid.

*AJR Am J Roentgenol 2002; 178:687-691.*

**46. Horvath E, Majlis S.**

An ultrasonogram reporting system for thyroid nodules stratifying cancer risk for clinical management.

*J Clin Endocrinol Metab.* 2009 May;94(5):1748-51.

**47. Pak K, Cheon GJ.**

The effectiveness of recombinant human thyroid-stimulating hormone versus thyroid hormone withdrawal prior to radioiodine remnant ablation in thyroid cancer: a meta-analysis of randomized controlled trials.

*J Korean Med.* 2014 ; 29:811-817.

**48. Russ.**

Risk stratification of thyroid nodules on ultrasonography with the French TI-RADS: description and reflections.

*Ultrasonography.* 2015. 35(1): 25-38.

**49. A. Kyriacou I, E. Vogiazanos, S. Ghattamaneni.**

A Critical Reflection of British Thyroid Association (BTA) Guidelines for the Management of Thyroid Nodules and Cancer.

*Journal of Thyroid Disorders and Therapy.* 30 May, 2016.

**50. A. Rahal, Junior.**

Correlation of Thyroid Imaging Reporting and Data System [TI-RADS] and fine needle aspiration: experience in 1,000 nodules.

*Einstein (Sao Paulo).* 2016 Apr-Jun; 14(2): 119-123.

**51. Lee MJ, Kim EK, Kwak JY, et al.**

Partially cystic thyroid nodules on ultrasound: probability of malignancy and sonographic differentiation.

*Thyroid* 2009;19:341-46.

**52. Belanger R, Matter, Gariepsy G.**

Diagnostic des cancers thyroïdiens différenciés.

*Ann Endocrinol* 1995; 56 : 107-110.

**53. N.E. Haraj.**

Les résultats de la cytoponction thyroïdienne : étude prospective (Résultats préliminaires) CHU Ibn Rochd, Casablanca, Maroc P124 ;2013.

**54. Baloch ZW, Cibas S.**

The National Cancer Institute Thyroid fine needle aspiration state of the Science Conference: a summation.

*CytoJournal* 2008; 5:6.

**55. Mc Cartney CR, Stukenborg GJ.**

Decision analysis of discordant thyroid nodule biopsy guideline criteria.

*J Clin Endocrinol Metab* 2008;93:3037-44.

**56. Wemeau JL , Sadoul JL, Herbomez M.**

Recommandations de la société française d'endocrinologie pour la prise en charge des nodules thyroïdiens.

*Presse Med 2011;40:793-826.*

# قسم الطبيب

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف

والأحوال باذلة وسعي في انقاذها من الهلاك والمرض

والألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.

وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، باذلة رعايتي الطبية للقريب والبعيد،

للصالح والطالح، والصديق والعدو.

وأن أثابر على طلب العلم، وأسخره لنفع الإنسان لا لأذاه.

وأن أوقر من علمني، وأعلم من يصغرنني، وأكون اختاً لكل زميل في المهنة

الطبية متعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سري وعلانيتي، نقيّة مما يشينها تجاه

الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيدا

أطروحة رقم 127

سنة 2018

# مشروع المصادقة على مقياس تيرادس في جهة مراكش

## الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2018/05/16

من طرف

الآنسة : هند اسحل

المزداد في 1992/06/20

## لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

### الكلمات الأساسية:

عقيدة الغدة الدرقية - فحص بالصدى - مقياس تايرادس - ابرة شافطة

### اللجنة

الرئيس

المشرف

الحكام

السيدة ن.رشريف ادريسي الكاتوني

أستاذة في التشخيص بالأشعة

السيدة م.والي ادريسي

أستاذة مبرزة في التشخيص بالأشعة

السيدة غ.المغاري.

أستاذة مبرزة في طب الغدد و الأمراض الأيضية

السيدة ح.رايس

أستاذة مبرزة في التشريح المرضي.

السيد ي.رشدي

أستاذ مبرز في جراحة الأذن و الأنف.