

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Ibn Khaldoun, Tiaret

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département des Sciences de la Nature et de la Vie



Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master académique

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Biologie moléculaire et cellulaire

Présenté par

Melle. Fatima HELAL

Melle. Khalida HADJI

Thème

Etude ethnobotanique des produits naturels utilisés dans le traitement de la thyroïde en Algérie

Soutenu publiquement le :

Devant les membres de jury :

Présidente	Mme. AIT ABDERRAHIM L.	MCB
Encadreur	M. TAIBI K.	MCA
Co-encadreur		
Examineur	M. BOUSSAID M.	MCA

Année universitaire 2018-2019

Remerciements

*Au terme de ce travail, avant tout nous remercions **ALLAH**, qui nous a donné la force, le courage, la volonté et la patience de mener à bien ce travail à son terme.*

*On tient à remercier notre encadreur Monsieur **TAIBI kh.** qui nous a fait l'honneur et a accepté d'encadrer ce travail et guider sa réalisation. Merci pour votre disponibilité et vos nombreux conseils qui nous ont permis d'organiser plus clairement et intelligemment notre travail... Très sincères remerciements*

*On veut également remercier nos enseignants et membres de Jury **Mme AIT ABEDRRAHIM L.** et **M. BOUSSAID M.** pour avoir d'accepter d'évaluer ce travail et pour toutes leurs remarques et critiques*

Nos profonds remerciements s'adressent également à toutes les personnes qui nous ont aidé et soutenu de près ou de loin durant l'élaboration de ce mémoire.

DÉDICACE

À mes très chers parents, en qui j'ai trouvé le soutien immense dans les études et la vie, espérant que ce travail soit pour eux le témoignage de ma profonde affection.

A mon cher frère Mohammed et mes chères sœurs Souhila et yessmine

A toute la Famille Helal chacun par son nom.

A tous mes amis.

A toutes les personnes qui m'ont soutenue de près ou de loin pour la réalisation de ce travail.

A tous ceux qui me sont chers

A tous nos camarades de la promotion de Biologie moléculaire et cellulaire 2019

A tous ceux qui aiment la science

Je dédie ce modeste mémoire

Fatima

DÉDICACE

*C'est grâce à Allah, à lui Seul la louange, que nous avons pu
faire ce travail*

Je dédie cette œuvre :

*A mes chers parents, pour tous leurs sacrifices, leur amour,
leur tendresse, leur soutien et leurs prières tout au long de
mes études,*

*A mes chers frères, Mohammed Ali et Kamel el dîne pour
leur appui et leur encouragement,*

*A toute la famille Hadji chacun par son nom pour leur
soutien tout au long de mon parcours universitaire,*

A mes chères amies,

*A tous nos camarades de la promotion de Biologie moléculaire et
cellulaire 2019*

*Et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce
projet soit possible, je vous dis merci.*

Khalida

Résumé

La médecine traditionnelle constitue le principal recours pour la grande majorité des patients afin de résoudre leurs problèmes de santé. Les études ethnobotaniques sont indispensables pour l'identification et l'utilisation des produits naturels afin de sauvegarder le savoir-faire local.

Dans le but d'identifier les remèdes utilisés traditionnellement par la population locale en Algérie pour le traitement des maladies liées à la thyroïde, une enquête approfondie a permis recenser 45 espèces appartenant à 27 familles et 19 ordres botaniques. *Atriplex halimus*, *Bunium incrassatum*, *Nigella sativa*, *Aquilaria malaccensias* et *Saussurea lappas* sont les espèces les plus utilisées. De plus, d'autres produits naturels ont été également utilisés en combinaison avec ces plantes aromatiques et médicinales tel que le miel, l'huile d'olive, le lait et même le yaourt.

L'usage de la médecine traditionnelle s'avère largement répondu pour le traitement des troubles liés à la thyroïde, l'utilisation conventionnelle de ces plantes peut être rationalisée en raison de leur richesse en composants actifs, mais elles doivent être traitées avec précaution et surtout beaucoup de prudence.

Mots clés

Ethnobotanique, Produits naturels, Thyroïde, Médecine traditionnelle, Algérie.

المخلص

الطب التقليدي هو الملاذ الرئيسي للغالبية العظمى من المرضى لحل مشاكلهم الصحية. تعتبر الدراسات الإثنوباثية ضرورية لمعرفة واستخدام المنتجات الطبيعية من أجل حماية المعرفة المحلية.

يهدف البحث الى التعريف بالعلاجات التقليدية المستخدمة من قبل السكان المحليين في الجزائر لعلاج الأمراض المرتبطة بالغدة الدرقية، حدد مسح شامل 45 نوعا ينتمي إلى 27 أسرة و 19 رتبة نباتية. الأنواع الأكثر استخدامًا هي القطف المالح، تالغودة، حبة البركة، عود غريس و القسط الهندي. بالإضافة إلى ذلك، تم أيضًا استخدام منتجات طبيعية أخرى مع هذه النباتات العطرية والطبية مثل العسل وزيت الزيتون والحليب واللبن الزبادي.

يستخدم الطب التقليدي إلى حد كبير في علاج اضطرابات الغدة الدرقية ويمكن ترشيد الاستخدام التقليدي لهذه النباتات بسبب ثرائها بالمكونات النشطة ولكن يجب وقبل كل شيء معالجتها بحبيطة والكثير من الحذر.

الكلمات المفتاحية

الاثنوباثية، المنتجات الطبيعية، الغدة الدرقية، الطب التقليدي، الجزائر.

Abstract

Traditional medicine is the main refuge for the vast majority of patients to solve their health problems. Ethnobiology studies are necessary to identify the use of natural products in order to protect local knowledge. This study aims to identify the traditional treatments used by the local population in Algeria to treat thyroid-related diseases.

A comprehensive survey identified 45 species belonging to 27 families and 19 orders. The most commonly used species are *Atriplex halimus*, *Bunium incrassatum*, *Nigella sativa*, *Aquilaria malaccensias* and *Saussurea lappa*. In addition, other natural products have also been used in combination with these aromatic and medicinal plants such as honey, olive oil, milk and yogurt.

The use of traditional medicine to treat thyroid disorders is largely addressed. Traditional use of these plants can be rationalized because of their richness in active ingredients but above all it must be treated with care and caution.

key words

Ethnobotanical, Natural Products, Thyroid, Traditional Medicine, Algeria.

La liste des figures

Figure 1. Glande thyroïde.....	3
Figure 2. Coupe histologique montrant des follicules normaux.....	3
Figure 3. Molécule de T4, ou L-Tétraiodothyronine ou L-Thyroxine.....	4
Figure 4. Molécule de T3, ou L-Triiodothyronine.....	4
Figure 5. Biosynthèse des hormones thyroïdiennes.....	5
Figure 6. Aspect microscopique de cancer thyroïdien folliculaire.....	9
Figure 7. Aspect microscopique du cancer thyroïdien papillaire.....	10
Figure 8. Fréquences des pays en voie de développement ont recours à la médecine traditionnelle.....	12
Figure 9. Répartition des fréquences de classes d'âge des personnes interrogées dans l'enquête ethnobotanique.....	14
Figure 10. Répartition de la fréquence des informateurs en fonction de leur sexe.....	15
Figure 11. Répartition des fréquences des personnes interrogées en fonction de leur milieu de vie.....	15
Figure 12. Répartition de la fréquence d'utilisation des produits naturels selon les régions.....	16
Figure 13. Distribution des informateurs selon leur niveau d'étude.....	16
Figure 14. Répartition des informateurs selon leur fonction.....	17
Figure 15. Ordres botaniques des espèces recensés dans l'enquête.....	17
Figure 16. Familles botaniques des espèces recensées dans l'enquête.....	18
Figure 17. Espèces de plantes aromatiques et médicinales recensées pour le traitement de la thyroïde en Algérie.....	19
Figure 18. Utilisation seule et/ou en mélange des produits naturels recensés.....	20
Figure 19. Produits naturels recensés autres que les plantes médicinales.....	20
Figure 20. Origine des plantes aromatiques et médicinales recensées (locale ou importée).....	21
Figure 21. Type de plantes aromatiques et médicinales (spontanée ou cultivée).....	21
Figure 22. Parties utilisées des plantes aromatiques et médicinales recensées.....	22
Figure 23. Modes de préparations des plantes aromatiques et médicinales recensées.....	22

Liste des abréviations

µg/24h	microgramme/24heure.
µg/kg/j	microgramme/Kilogramme/jours.
AFIP	Atlas de l'armée américaine.
AMPC	Adenosine Mono Phosphate cyclique.
ATS	Antithyroïdiens de synthèse.
CCl4	Cellules tétrachlorure de carbone.
DIT	Di-iodothyrosin.
DM	Deltamethrine.
FTC133	Thyroid Cancer Cell lines.
HCG	Human Chorionic Gonadotropin.
LCT	Lambda-cyhalothrine.
MEN	Endocrine Neoplasia.
MIT	Monoiodothyrosin.
mm	millimètre.
NIS	Sodium- Iodide Symporter.
OMS	Organisation Mondiale de la Santé.
PTU	Propylthiouracile.
T3	Tri-iodothyronine.
T4	Thyroxine ou Ttétra-iodothyronine.
Tg	Thyroglobuline.
TGF	Transforming Growth Factor.
TPC1	Papillary Thyroid Cancer.
TPO	Thyropoxydase.
TRH	Thyrotropin Releasing Hormone ou Thyréolibérine.
TSH	ThyroidStimulating Hormone ou Thyrotropine sérique.

Table des matières

..... ملخص	
Résumé	
Abstract.....	
- Liste des figures	
- Liste des abréviations	
- Table des matières.....	
- Introduction	1

Synthèse bibliographique

1. Généralités sur la glande thyroïde.....	3
1.1. Définition et anatomie.....	3
1.2. Histologie.....	3
1.3. Hormones thyroïdiennes de base.....	4
1.4. Biosynthèse des hormones thyroïdiennes.....	4
2. Pathologies thyroïdiennes.....	5
2.1. Hyperthyroïdie.....	6
2.2. Hypothyroïdie.....	7
2.3. Goitre simple.....	7
2.4. Nodules.....	9
2.5. Cancers thyroïdiens.....	9
3. Médecine traditionnelle.....	11
4. Ethnobotanique.....	12
5. Phytothérapie.....	12

Méthodologie

Méthodologie.....	13
-------------------	----

Résultats

1. Description sociodémographique de la population interrogée.....	14
2. Description des plantes médicinales utilisées dans le traitement de la thyroïde	17
3. Description des préparations à base de produits naturels.....	19
Discussion.....	23
Conclusion.....	28
Références bibliographiques.....	34

Introduction

Introduction

La thyroïde est une partie importante du système endocrinien humain responsable de la régulation de l'utilisation de l'oxygène, du taux métabolique de base, du métabolisme cellulaire, de la croissance et du développement. La glande thyroïde sécrète de la thyroxine (T4) et de la triiodothyronine (T3) nécessaires à la croissance et au développement, et qui sont principalement responsables de la détermination du taux métabolique de base (Bharthi et al. 2017). Aujourd'hui, les problèmes de thyroïde sont à la hausse ; cette augmentation est due en partie au mode de vie de plus en plus effréné des gens et à l'absence de nutriments appropriés (Verma et al. 2012).

L'hypothyroïdie et l'hyperthyroïdie sont des pathologies courantes aux conséquences potentiellement dévastatrices sur la santé et affectent toutes les populations du monde. La nutrition en iode est un facteur déterminant du risque de maladies thyroïdiennes. Cependant, d'autres facteurs, tels que le vieillissement, le tabagisme, la susceptibilité génétique, l'appartenance ethnique, les perturbateurs endocriniens et l'apparition de nouveaux traitements, y compris les inhibiteurs du point de contrôle immunitaire, ont également une incidence sur l'épidémiologie des maladies de la thyroïde (Taylor et al. 2018).

La prévalence du goitre est importante et estimée à 15.8% dans la population mondiale. Les goitres étaient estimés à 80.8% dans les pays occidentaux et à une fréquence de 100% aux Etats-Unis (Diagne et al. 2016). Cependant, 1710 nouveaux cas de cancer de la thyroïde ont été rapportés en 2014 en Algérie. Cette tumeur affecte 4.6 fois plus les femmes que les hommes (Cherif et al. 2015). Les médicaments antithyroïdiens sont associés à divers effets secondaires mineurs ainsi qu'à des complications potentiellement mortelles, voire mortelles, telles que les complications cardiovasculaires et l'avortement entre autres (David 2010).

Les traditions humaines ont su développer la connaissance et l'utilisation des produits naturels pour le traitement des différentes maladies. Si certaines pratiques médicales paraissent étranges et relèvent de la magie, d'autres au contraire semblent plus fondées et très efficaces.

L'usage de la médecine traditionnelle reste très répandu dans les pays en voie de développement alors que celui de la médecine complémentaire se fait en parallèle de plus en plus courant dans les pays développés. Cependant, les deux médecines ont pour objectif de vaincre la souffrance et d'améliorer la santé des humains (OMS 2002).

L'ethnobotanique est considérée comme la science qui permet de traduire le savoir-faire populaire en savoir scientifique et à renforcer les liens entre les communautés et leur environnement végétal. De cette manière, elle peut jouer un rôle très utile pour sauver les connaissances des populations locales en matière de plantes et autres ressources naturelles en voie de disparition (UNESCO 2004 ; Rhattas et al. 2016).

Le présent travail consiste à inventorier les produits naturels utilisés dans le traitement de la thyroïde en Algérie, donner un aspect scientifique à l'utilisation de ces produits et se renseigner sur la toxicité et les risques associés à leurs utilisations.

Synthèse bibliographique

Synthèse bibliographique

1. Généralités sur la glande thyroïde

1.1. Définition et anatomie

La glande thyroïde est une glande endocrine située à la face antérieure de la base du cou dans la région sous hyoïdienne médiane, en avant de la trachée, au-dessus de l'orifice supérieure du thorax. Elle est formée de deux lobes latéraux verticaux réunis par un isthme horizontal, pesant entre 15 à 30 grammes. Les lobes sont souvent asymétriques, présentant deux pôles : pôle supérieur est effilé, et pôle inférieur renflé (Tramalloni 2012).

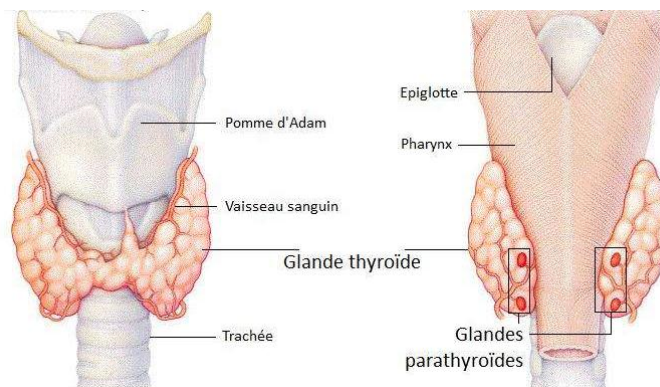


Figure 1. Glande thyroïde

1.2. Histologie

La glande thyroïde est en forme de papillon et constituée de deux types de cellules glandulaires :

- Les cellules folliculaires ou thyrocytes (d'origine endodermique) qui fabriquent les hormones thyroïdiennes T3 et T4 et qui représentent 100 du parenchyme thyroïdien, et les cellules parafolliculaires ou cellules à calcitonine (d'origine ectodermique, provenant de la crête neurale) qui appartiennent au système neuroendocrinien.

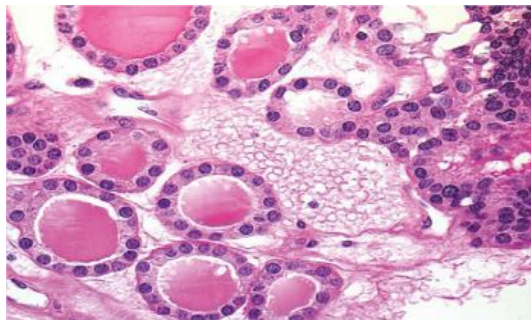


Figure2. Coupe histologique montrant des follicules normaux. L'assise unicellulaire dont le pôle apical est au contact du colloïde central. La partie basale des thyrocytes est en contact avec les capillaires sanguins.

Le follicule est l'unité fonctionnelle de la thyroïde. Il est constitué d'une cavité centrale bordée par un épithélium unistratifié, lui-même limité par une lame conjonctive. La cavité centrale est remplie d'une substance visqueuse ; le colloïde qui est constitué en parti de thyroglobuline (pré-hormone thyroïdienne) (Tramalloni 2012).

1.3. Hormones thyroïdiennes de base

Il y'a quatre hormones qui interviennent dans la régulation de la fonction thyroïdienne :

- TRH (Thyrotropin Releasing Hormone) est une hormone produite par l'hypothalamus qui stimule la sécrétion de TSH par l'Hypophyse (Ellakhdi et al. 2010 et Herbomez. 2009).

- TSH (ThyroidStimulating Hormone) est une hormone glycoprotéique produite par l'hypophyse. Elle comporte deux sous unités α et β liées de manière non covalente. Son récepteur appartient à la famille des récepteurs à sept domaines transmembranaires couplés aux protéines et il possède un grand domaine extracellulaire N-terminale, conférant la spécificité de liaison pour la TSH et une extrémité C-terminale intracellulaire importante pour la signalisation (Tramalloni 2012 et Herbomez. 2009).

- T4 (tétra-iodothyronine ou thyroxine) est une hormone de réserve qui circule dans le sang, inactive, produite par la thyroïde (Ellakhdi et al. 2010 et Herbomez. 2009).

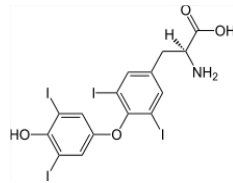


Figure3. Molécule de T4, ou L-Tétraiodothyronine ou L-Thyroxine.

- T3 (tri-iodothyronine) est une hormone produite par la thyroïde ou par la transformation de T4. Elle est transportée dans le sang et agit sur les muscles, le cœur, le foie, la graisse stockée, etc. (Ellakhdi et al. 2010 et Herbomez. 2009)

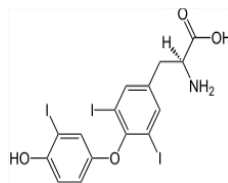


Figure4. Molécule de T3, ou L-Triiodothyronine.

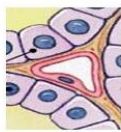
1.4. Biosynthèse des hormones thyroïdiennes

La synthèse des hormones thyroïdiennes est un processus finement régulé dans le cadre d'une boucle de régulation définissant l'axe thyroïdienne. Les principaux acteurs de cet axe sont à l'étage hypothalamique, la thyroïdolibérine ou TRH (thyrotropin-releasing hormone) produite par les noyaux paraventriculaires, et, à l'étage hypophysaire, la thyroïdostimuline ou TSH (thyroïd-

stimulating hormone) produite par les cellules thyroïdiques. Sans oublier l'élément d'iode qui est considéré comme un matériau essentiel à la synthèse de ces hormones (80 à 150µg /jour).

La production des hormones thyroïdiennes peut être décomposée en différentes étapes :

- La liaison de la TSH à son récepteur qui est responsable de l'activation de différentes voies de signalisation, notamment de la voie de l'AMP cyclique (AMPc).
- La régulation de facteurs de transcription permettant l'expression des gènes de différenciation thyroïdienne.
- La captation active de l'iode au pôle basal du thyrocyte grâce au symporteur NIS (sodium-iodide symporter) et sa diffusion covalente aux résidus tyrosine de la thyroglobuline par la TPO.



- 1°- Captation Iodure I-
- 2°- Oxydation et Organification: MIT-DIT
- 3°- Couplage MIT-DIT: T3-T4
- 4°- Protéolyse Tg: Libération HT

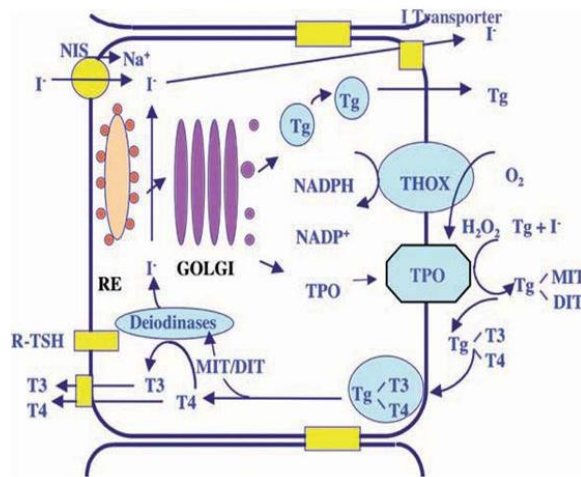


Figure 5. Biosynthèse des hormones thyroïdiennes.

- Le couplage de deux résidus tyrosine iodés (MIT et DIT) par la TPO pour produire la pro-hormone qu'est la thyroxine et, en plus faible quantité, l'hormone active, la triiodothyronine.
- L'endocytose de la thyroglobuline puis son hydrolyse par les cathepsines dans les lysosomes, permettant la libération des hormones thyroïdiennes de la thyroglobuline.
- Le recyclage intra-thyroïdien de l'iode et la libération sanguine des hormones thyroïdiennes (Tramalloni 2012).

2. Pathologies thyroïdiennes

Les maladies de la thyroïde sont multiples et peuvent caractériser par un manque (hypothyroïdie) ou au contraire par un accroissement d'hormones thyroïdiennes (hyperthyroïdie). Dans certains cas, la thyroïde peut augmenter de volume et former un goitre et peut également être le siège du développement de nodules qui correspondent le plus souvent à un kyste ou adénome bénin et plus rarement à un cancer de la thyroïde.

2.1. Hyperthyroïdie

L'hyperthyroïdie est définie comme un hyperfonctionnement de la glande thyroïde majorant la production hormonale, conduisant à un état d'intoxication par les hormones thyroïdiennes (ou thyrotoxicose). L'hyperthyroïdie affecte 1 à 2% de la population adulte féminine mais n'épargne pas l'enfant, le sexe masculin et le sujet âgé (Proust-Lemoine et al. 2009).

- *Symptômes et les facteurs de risques*

Les signes cliniques de thyrotoxicose constituent l'expression de l'inflation hormonale, conséquence de l'hyperthyroïdie. Dans les formes typiques, on observe habituellement :

- Chez la femme enceinte : l'avortement du premier trimestre ou des vomissements excessifs peuvent se manifester.

- Chez les personnes âgées : la perte de poids, une faiblesse de la musculature des quadriceps, un éréthisme cardiovasculaire (tachycardie permanente, augmentation de la pression artérielle systolique).

D'autres symptômes sont également signalés telle que la nervosité, l'agitation, l'instabilité de l'humeur, une sudation augmentée, diarrhée... (Biondi 2005).

- *Traitement médical : antithyroïdiens de synthèse (ATS)*

Le carbimazole fait partie des antithyroïdiens de synthèse qui sont tous des dérivés de la thio-urée. Il appartient à deux familles :

- dérivés du thio-uracile (propylthiouracile ou PTU et benzylthiouracile).
- dérivés du mercapto-imidazole (méthimazole et carbimazole).

Le méthimazole, le métabolite actif du carbimazole, est connu pour être concentré dans la thyroïde et pour inhiber la synthèse de l'hormone thyroïdienne en empêchant la conversion de l'iode en composés organique. Les lymphocytes thyroïdiens sont probablement un site majeur de synthèse de la thyroïde auto-anticorps dans les maladies graves. La réduction de l'infiltration lymphocytaire peut être le résultat d'une action locale du médicament. Un tel effet pourrait être important dans le traitement car les auto-anticorps dirigés contre le récepteur de l'hormone stimulant la thyroïde semblent être impliqués dans l'induction de l'hyperthyroïdie.

Le carbimazole à des propriétés pharmacologiques qui sont :

- L'inhibition de la Thyroperoxydase (TPO) qui assure l'iodation de la Thyroglobuline. Ces molécules médicamenteuses sont dégradées dans la Thyroïde, où elles subissent une iodation. Elles sont reconnues comme un substrat par la Thyroperoxydase et s'ensuit une compétition entre la Thyroglobuline et l'Antithyroïdien.

- L'inhibition du couplage des Iodotyrosines en iodothyronines (squelette de base des hormones thyroïdiennes) (Picot 2018).

2.2. Hypothyroïdie

L'hypothyroïdie correspond à une diminution de l'activité de la glande thyroïde et à une insuffisance de la sécrétion d'hormones thyroïdiennes, principalement les hormones T3 et T4. Un taux faible de T4 associé à un taux élevé de TSH dénote une hypothyroïdie (Benhabrou-Brum 2014).

En fonction de l'organe atteint, trois types d'hypothyroïdie peuvent être distingués :

- *primaire* lorsqu'elle résulte d'une atteinte primitive de la glande thyroïde.
- *secondaire* (centrale ou hypophysaire) si elle est consécutive à une atteinte de l'hypophyse (défaut de sécrétion de la TSH).
- *tertiaire* lorsqu'elle succède à une atteinte de l'hypothalamus (défaut de sécrétion de lathyréolibérine ou TRH) (Berthélémy 2015).

- Symptômes

Les signes cliniques de l'hypothyroïdie sont très variés et affectent le corps humain dans son ensemble car la thyroïde est le régulateur central de l'organisme. Beaucoup sont liés à l'état d'hypométabolisme résultant de la carence hormonale (Berthélémy 2015).

- *signes cutanéomuqueux* : peau pâle, sèche et jaunâtre, une infiltration appelée myxoedème touchant les paupières, le dos des mains et des pieds, puis les muscles à un stade plus tardif, des cheveux et des ongles cassants, voire une alopécie ;
- *signes généraux d'hypométabolisme* comme une asthénie physique, intellectuelle et sexuelle, un désintérêt général, voire une dépression.
- *signes cardiopulmonaires* tels qu'une bradycardie sinusale, une augmentation du volume cardiaque en raison d'une infiltration péricardique et une tendance à l'hypotension artérielle.
- *signes digestifs* avec une constipation.
- *signes neuromusculaires et neurosensoriels* comme des crampes, un syndrome du canal carpien, un changement du timbre de voix et une hypoacousie.

2.3. Goitre simple

Le goitre simple est défini comme un élargissement de la glande thyroïde, normo-fonctionnelle, non inflammatoire et non cancéreuse dont la cause est inconnue dans la plupart des cas. Le goitre simple se produit à la fois endémique et sporadique ; dans les zones avec goitre endémique plus de 10% de la population a un élargissement généralisé ou localisé de la thyroïde, alors que dans les zones non endémiques, les fourchettes de prévalence sont de 0.4 à 5% (Heiberg-Brix et al. 2000).

De multiples facteurs endogènes et exogènes participent à la constitution des goitres (Wémeau 2011).

2.3.1. Facteurs constitutionnels

- Prédilection familiale

La prédominance familiale est évidente. La concordance chez les jumeaux homozygotes excède 40%. Les gènes intervenant dans la goitrogénèse sont multiples, et il n'y a pas d'opportunité pratique à leur détection : mutation, délétion, duplication des gènes de la thyroglobuline (Tg), de la thyropéroxydase (TPO), etc. (Wémeau 2011).

- Prédilection féminine

La prédisposition féminine est manifestée seulement à partir de la puberté qu'expliquent l'intervention de facteurs hormonaux, la présence de récepteurs pour les estrogènes sur les cellules vésiculaires dont ils favorisent la croissance. De plus, les estrogènes réduisent l'activité du symporteur de l'iode et contribuent à l'appauvrissement du contenu en iode de la thyroïde. La grossesse favorise l'apparition ou le développement des goitres, en raison de l'hyperestrogénie, de l'activité thyroestimulante de l'HCG placentaire, de la fourniture d'iode et d'hormones au fœtus, enfin de l'augmentation de la clairance rénale de l'iode (Wémeau 2011).

2.3.2. Facteurs environnementaux

- Carence iodée

La carence iodée est souvent associée à un autre facteur exogène comme : la pollution des eaux, un excès de calcium, un déséquilibre de la ration alimentaire.... Le rôle de la carence iodée dans la goitrogénèse est vraisemblablement favorisé par une prédisposition héréditaire entretenue par l'endogamie et la consanguinité. L'apport iodé normale est d'environ 100 µg/24 h ; on parle de carence lors que l'apport est inférieur à 40 µg/24h (Wémeau 2011).

- Facteurs médicamenteux

L'iode (contenu dans de nombreux médicaments utilisés en pneumo-phtisiologie, en rhumatologie, en gastro-entérologie) peut inhiber les réactions d'organification, de couplage et surtout bloquer la sortie des hormones thyroïdiennes (Wémeau 2011).

2.3.3. Traitement

Au stade des petites goitres simples, la réduction de l'hypertrophie thyroïdienne se fait par la prise de Lévothyroxine (1 à 1,5 µg/kg/j), prescrite jusqu'à normalisation du volume thyroïdien chez l'adulte.

Au stade des goitres dès qu'ils deviennent symptomatiques (gêne à la déglutition, à la phonation, disgrâce esthétique, circulation collatérale, TSH basse), il est habituellement recommandé l'exérèse chirurgicale.

Au stade de goitre ancien, négligé, chez les sujets très âgés, peut s'envisager l'administration d'une dose thérapeutique d'iode 131 (réduction rapide du volume du goitre (d'environ 30 %) et l'éradication d'une éventuelle hyperthyroïdie (Wémeau 2009).

2.4. Nodules

Le nodule est toute hypertrophie localisée dans la glande thyroïde. Pour le clinicien, la nodosité se distingue du reste du parenchyme thyroïdien peut être reconnue lorsqu'elle est superficielle, d'un volume suffisant (4 à 10 mm de diamètre) et constatée chez un sujet mince au cou longiligne. Il est cliniquement détectable chez 4 à 7% de la population générale après examens à l'échographie, 5 à 10% des nodules se développent en cancers (Wémeau et al. 2011).

La scintigraphie a l'avantage de classer les nodules en :

- *Les nodules chauds* qui représentent 10% des nodules. Ils fixent mieux l'iode (hyperfixants) que le parenchyme proche, leur seul risque est l'hyperthyroïdie. Ils ne donnent jamais lieu à une cancérisation.

- *Les nodules froids* qui ne sécrètent pas d'hormones thyroïdiennes. Ils fixent moins d'iode que le parenchyme thyroïdien, voire ne le fixent pas. Ils représentent la majorité des nodules avec un risque de malignité de 10% (Wemeau et al. 2012).

2.5. Cancers

Le cancer thyroïdien est une tumeur maligne du corps thyroïde qui se présente le plus souvent sous la forme d'un nodule. Il est relativement rare ; 2% par rapport à l'ensemble des tumeurs malignes. Il est original par son caractère hormono-dépendant ; c'est-à-dire qu'il est sous l'influence de la TSH hypophysaire (Leenhardt et al. 2005).

2.5.1. Différents types de cancers

Deux classifications des tumeurs thyroïdiennes sont le plus souvent utilisées par les pathologistes : la classification de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et l'Atlas de l'armée américaine ou (AFIP) (Petrossians et al. 2015).

a. Tumeurs malignes primitives épithéliales

- Carcinome vésiculaire (folliculaire)

C'est le cancer thyroïdien le moins fréquent (10-15% des cancers thyroïdien) et il peut ressembler à de la thyroïde normale. Les architectures sont souvent polymorphes, les anomalies cytologiques variables (Petrossians et al. 2015).

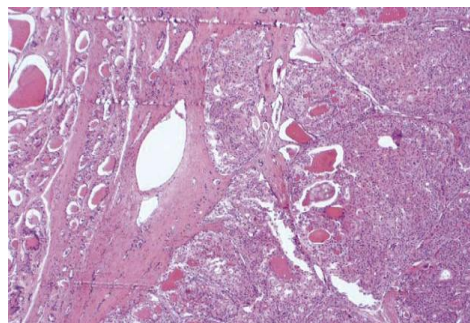


Figure 6. Aspect microscopique de cancer thyroïdien folliculaire

Ce type de cancer est dit différencié. Il est plus fréquent dans les zones de carence iodée (Petrossians et al. 2015).

b. Tumeurs malignes primitives non épithéliales

- Carcinome papillaire

C'est le cancer thyroïdien le plus fréquent (70-90% des cancers thyroïdien) mais c'est aussi le moins agressif. A l'échographie ce cancer apparait comme un nodule hypoéchogène, à paroi relativement régulière.

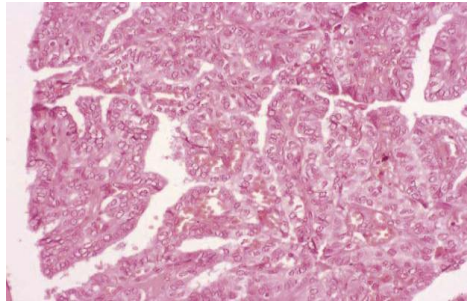


Figure 7. Aspect microscopique du cancer thyroïdien papillaire.

La cytoponction de ces nodules montre des noyaux en grains de café permettant de faire le diagnostic. Ce type de cancer est dit différencié car les cellules conservent leur structure glandulaire d'origine et continuent de fixer l'iode (Petrossians et al. 2015).

- Lymphome

Le lymphome primitif de la thyroïde est une tumeur maligne constituée de cellules lymphoïdes envahissant la thyroïde lorsque ce siège est prédominant ou exclusif. Les lymphomes représentent environ 1 à 8% de toutes les tumeurs malignes thyroïdiennes et 2,5 à 7% des lymphomes extra-ganglionnaires (Leenhardt et al. 2005).

- Métastases thyroïdiennes

Les métastases peuvent provenir de différents cancers : poumons, seins, mélanomes, côlon, etc. mais surtout les reins. Les métastases thyroïdiennes sont très rarement observées en clinique et beaucoup plus fréquentes à l'autopsie (Ménégaux et al. 2001).

2.5.2. Facteurs de risque des cancers thyroïdiens différenciés

Selon Leenhardt et al. (2005), les principaux facteurs de risque du cancer de la thyroïde invoqués dans les études épidémiologiques sont :

- *Les antécédents d'irradiation cervicale durant l'enfance* : les risques relatifs et absolus de cancer différencié de la thyroïde sont beaucoup plus élevés lorsque l'exposition aux rayonnements ionisants survient durant l'enfance.

- *Les antécédents familiaux* : les formes familiales de cancers sont bien décrites pour les rares formes médullaires du cancer de la thyroïde dans le cadre du syndrome multiple endocrine

neoplasia (MEN). Ces formes concerneraient 3 à 5% des patients atteints d'un cancer papillaire de la thyroïde.

- *Les facteurs hormonaux et de reproduction* : les facteurs hormonaux chez la femme sont suspectés depuis longtemps de jouer un rôle dans le cancer de la thyroïde, du fait de l'incidence plus élevée de ce cancer chez la femme que chez l'homme. Le risque de cancer de la thyroïde pourrait augmenter avec le nombre d'enfants.

2.5.3. Traitement du cancer de la thyroïde

Selon Bedossa (1999), le traitement du cancer de la thyroïde implique plusieurs étapes successives :

- *La chirurgie* : Le chirurgien procède à une thyroïdectomie totale, c'est-à-dire à l'ablation de toute la glande thyroïde lorsque la tumeur mesure plus de 1 cm de diamètre. C'est en effet le moyen le plus sûr d'éviter toute extension de la tumeur et de faciliter les traitements complémentaires et le suivi ultérieur.

- *L'utilisation de l'iode 131* : Après l'intervention chirurgicale elle est parfois utile pour les raisons suivantes : l'iode 131 permet de voir s'il persiste quelques résidus thyroïdiens normaux et surtout si des tissus thyroïdiens cancéreux, n'ont pas migré en dehors de la thyroïde vers d'autre partie du corps.

- *L'hormonothérapie thyroïdienne* : Elle est nécessaire pour compenser l'insuffisance thyroïdienne, mais aussi de freiner la sécrétion de TSH car ces cancers sont TSH dépendants (TSH basse sans créer nu hypothyroïdie).

3. Médecine traditionnelle

D'après l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), la médecine traditionnelle est définie par l'ensemble des pratiques, approches, connaissances et croyances sanitaires intégrant des médicaments à base de plantes, d'animaux et/ou de minéraux, des traitements spirituels, des techniques manuelles et exercices, appliqués seuls ou en association afin de maintenir le bien-être et traiter, diagnostiquer ou prévenir la maladie mais aussi protéger du mauvais sort ou des ennemis (UNESCO 2013).

La culture des soins basée sur l'usage des ressources naturelles constitue un élément important de santé publique dans beaucoup de pays développés pour des raisons historiques, culturelles et sociales.

La médecine traditionnelle a également été appliquée pour le traitement des maladies très graves comme le paludisme ou le SIDA. Au Ghana, Mali, Nigéria et en Zambie, les plantes médicinales sont le traitement de première intention pour plus de 60% des enfants atteints de

forte fièvre. Des études menées en Afrique et en Amérique du Nord ont montré que 75% des personnes vivant avec le VIH/SIDA ont recours à la médecine traditionnelle (OMS 2002).

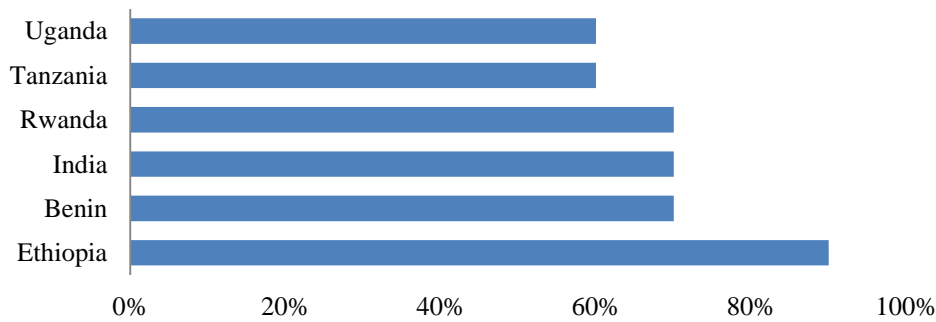


Figure 8. Fréquences des pays en voie de développement ont recours à la médecine traditionnelle.

Dans de nombreux pays en voie de développement, selon les déclarations fréquentes des rapports de gouvernements, la majorité de la population continue d'utiliser la médecine traditionnelle pour répondre à ses besoins primaires en matière de soins de santé (Fig. 8).

4. Ethnobotanique

L'ethnobotanique est une discipline qui étudie les interrelations entre les sociétés humaines et les plantes en vue de comprendre et d'expliquer la naissance et le progrès des civilisations (Barrau 2016). Elle s'étend sur un domaine très varié couvrant les philosophies, croyances, arts, religions, recherche et utilisations des végétaux.

L'ethnobotanique est à l'intersection des domaines de l'ethnologie, de la botanique, de l'agronomie et de la génétique. Elle n'empiète aucunement sur l'une de ces disciplines. Son rôle est de déceler, dégager et interpréter des faits humains de caractère sociale profitant, en apparence, plus particulièrement à l'ethnologie et à l'étude de toutes les sociétés humaines et par voie de conséquence, son rôle est d'apporter au profit du monde moderne la connaissance qu'ont eu celles-ci du domaine végétal (Portères 1961).

5. Phytothérapie

La phytothérapie est définie comme l'utilisation de plantes médicinales à des fins thérapeutiques et utilise diverses structures végétales complexes. En santé publique, il s'agit d'une médecine alternative où les médicaments à base de plantes sont un mécanisme courant et où la qualité des produits à base de plantes est insuffisante. Bien que l'OMS propose des stratégies pour inclure les thérapies complémentaires et alternatives comme outils de la santé publique (Avello 2010).

Méthodologie

Méthodologie

Cette étude, représentée par une enquête ethnobotanique pour la recherche des produits naturels utilisés dans le traitement de la thyroïde, a été menée durant la période qui s'étale du mois de Novembre 2018 au mois de Mai 2019 soit environ sept mois.

L'enquête ethnobotanique a permis d'interroger 120 personnes, âgées de 20 à plus de 80 ans, par le biais d'un questionnaire semi-structuré réalisé auprès des herboristes, des guérisseurs, des patients atteints et des habitants locaux ayant comme point commun l'utilisation des produits naturels dans la médecine traditionnelle pour le traitement des différentes maladies entre autres celles liées à la thyroïde.

Le questionnaire élaboré couvre deux parties importantes l'une liée aux informateurs et autre liée aux produits naturels utilisés afin d'acquérir le maximum d'information sur la fiabilité des usages thérapeutiques des produits naturels dans la médecine traditionnelle.

Les informations relatives aux informateurs sont concernées leur classe d'âge, le niveau d'éducation, la fonction occupée ainsi leur milieu d'appartenance que ce soit rural ou urbain. Cependant, les informations relatives aux produits naturels ont ciblé la nature du produit naturel lui-même, ses noms vernaculaires et scientifiques, les modes de son utilisation, le dosage.

Ces informations ont été appuyées par des recherches bibliographiques approfondies visant à connaître la composition chimique de chaque produit afin d'identifier les molécules naturelles susceptibles d'être efficaces et les risques de toxicité liés à leur utilisation.

Chaque informateur a été interrogé individuellement afin d'éviter le biais pendant 15 à 20 minutes. La discussion a été réalisée en langue locale pour mettre l'informateur dans une situation confortable. Les produits naturels sujets de discussion réputés d'avoir des effets thérapeutiques sur la glande thyroïde ont été collectés/achetés puis conservés pour une identification ultérieure du produit. Les échantillons de plantes médicinales collectées, connues par leurs effets antithyroïdiennes, ont été pressés et conservés et organisés dans un herbier pour l'identification taxonomique.

Résultats

Résultats

1. Description sociodémographique de la population interrogée

Il est souvent admis pendant la réalisation des enquêtes ethnobotaniques que les personnes âgées sont censées de fournir un cumul d'informations de qualité plus fiables puisqu'elles détiennent une bonne partie du savoir ancestral et un cumul d'expériences.

L'âge des informateurs impliqués dans cette enquête ethnobotanique oscille entre 20 ans et 85 ans avec une dominance majeure de la tranche d'âge [56 – 60 ans]. De même, les informateurs ayant âge entre 36 à 40 ans sont classés en deuxième rang par ordre de fréquence. Cependant, les personnes âgées de plus de 70 ans représentent la plus faible classe d'âge interrogée (Fig. 9).

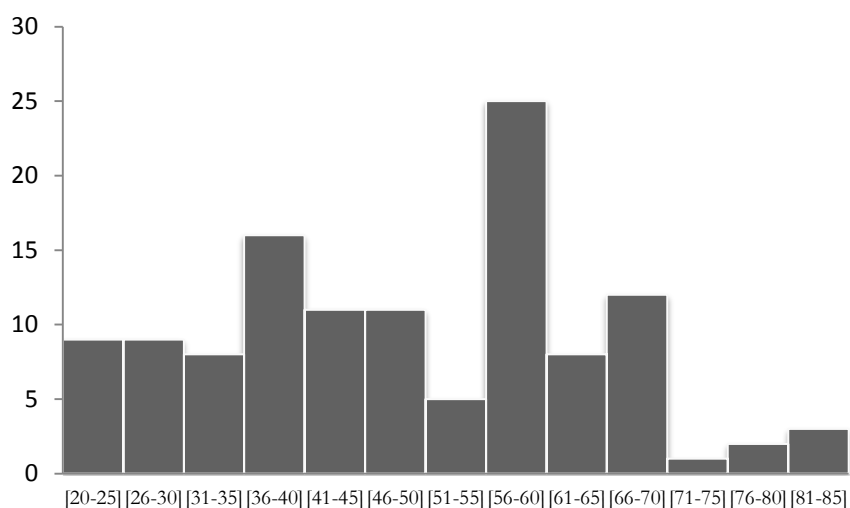


Figure 9. Répartition des fréquences de classes d'âge des personnes interrogées dans l'enquête ethnobotanique.

Quoique les femmes de même que les hommes sont tous passionnés par la médecine traditionnelle, elles demeurent une source indéniable pour la maintient et la transmission de ce savoir dans la société algérienne. A travers cette enquête, plus de femmes ont été interrogées avec un pourcentage de 63% par rapport aux hommes qui représentent seulement 37% de l'effectif total de l'étude (Fig. 10).

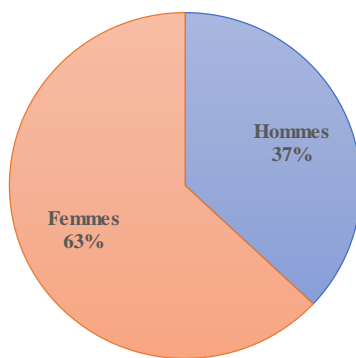


Figure 10. Répartition de la fréquence des informateurs en fonction de leur sexe.

Le milieu de vie a souvent constitué un facteur important déterminant le recours de la population à la médecine traditionnelle. L'analyse des fiches d'information indique que 86% des informateurs interrogés dans cette enquête appartiennent au milieu urbain alors que seulement 14% vivent dans des zones rurales (Fig. 11).

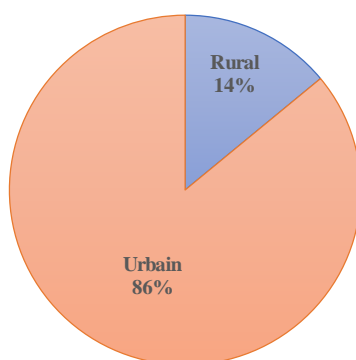


Figure 11. Répartition des fréquences des personnes interrogées en fonction de leur milieu de vie.

Cette étude a été menée dans différentes régions de l'Algérie dans la perspective de diversifier les sources d'information afin d'avoir une vision globale sur les pratiques de la médecine traditionnelle en Algérie pour le traitement de la thyroïde. Cela comprend 28 personnes de la ville de Tiaret et plusieurs autres personnes des différentes villes et villages de la wilaya. De plus, 7 personnes ont été interrogées de la ville d'Oran, 6 de Hessian el Dib, 5 de Laghouat, 5 de Ouargla, 2 de Adrar, 2 de Mostaganem, 2 de Mila, 2 de Aflou et une seule personne de la ville de Tissemsilt (Fig. 12).

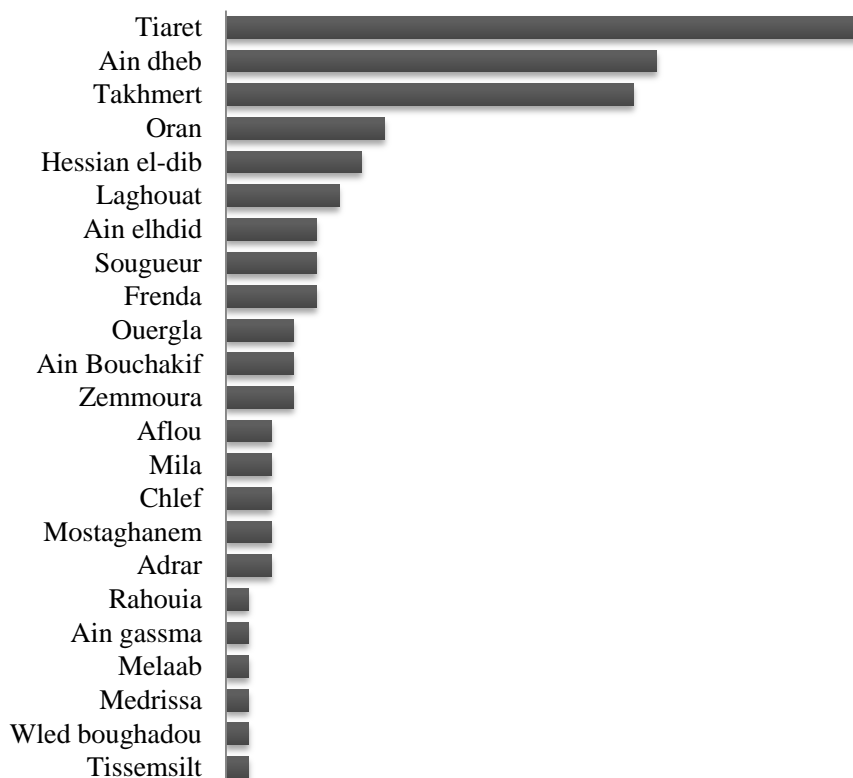


Figure 12. Répartition de la fréquence d'utilisation des produits naturels selon les régions.

La connaissance des propriétés thérapeutiques et les différents usages des produits naturels sont généralement acquis suite à une longue expérience accumulée et transmise d'une génération à l'autre. La grande majorité des informateurs retenus dans cette enquête n'ont jamais été scolarisés (35%). Cependant, 13 % des informateurs ont un niveau d'éducation primaire. Toutefois, les personnes ayant un niveau d'éducation moyen ou secondaire est autour de 18%. Cependant, 16% possèdent un niveau universitaire (Fig. 13).

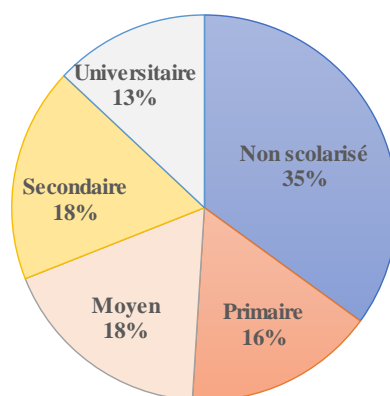


Figure 13. Distribution des informateurs selon leur niveau d'étude.

Dans la présente enquête, 45% des personnes interrogées sont des femmes au foyer. Cependant, 13% exercent diverses activités libérales alors que 10 à 11 % sont des herboristes ou des fonctionnaires salariés (Fig. 14).

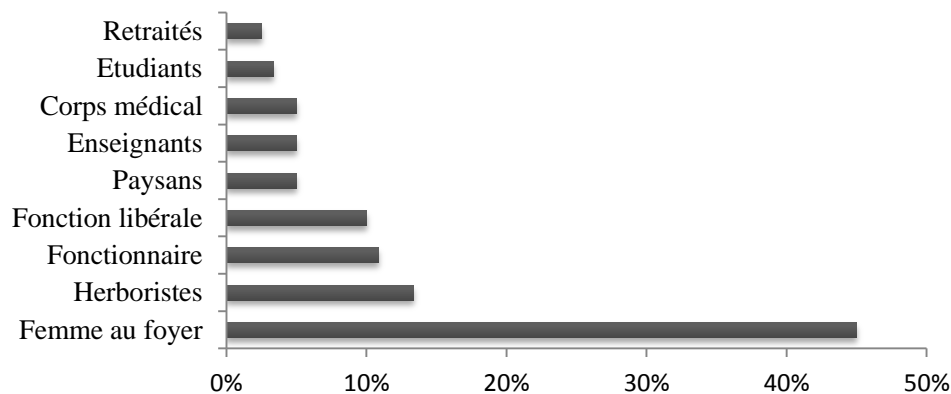


Figure 14.Répartition des informateurs selon leur fonction.

Ainsi, 5% sont des paysans, des enseignants ou des personnes appartenant au corps médical. Les étudiants et les retraités sont représentés ici par des taux de 3% et 2% respectivement.

2. Description des plantes médicinales utilisées dans le traitement de la thyroïde

Les résultats de l'enquête ethnobotanique réalisée ont permis de dresser une liste de 45 plantes médicinales réparties sur 27 familles et 19 ordres botaniques. L'ordre le plus représenté est celui des Lamiales avec un pourcentage de 36.84% suivi par l'ordre des Fabales avec un taux de 26.31%. Cependant, les Apiales et les Myrtales sont représentés par des taux de 21% chacun. De même, l'ordre des Caryophyllales et des Astérales sont représentés par des taux au voisinage de 16 %. Ensuite, les ordres de Brassicales, sapindales, Rosales, Zingiberales, Asparagales et Ranunculales sont représentés par environ 10% (Fig. 15).

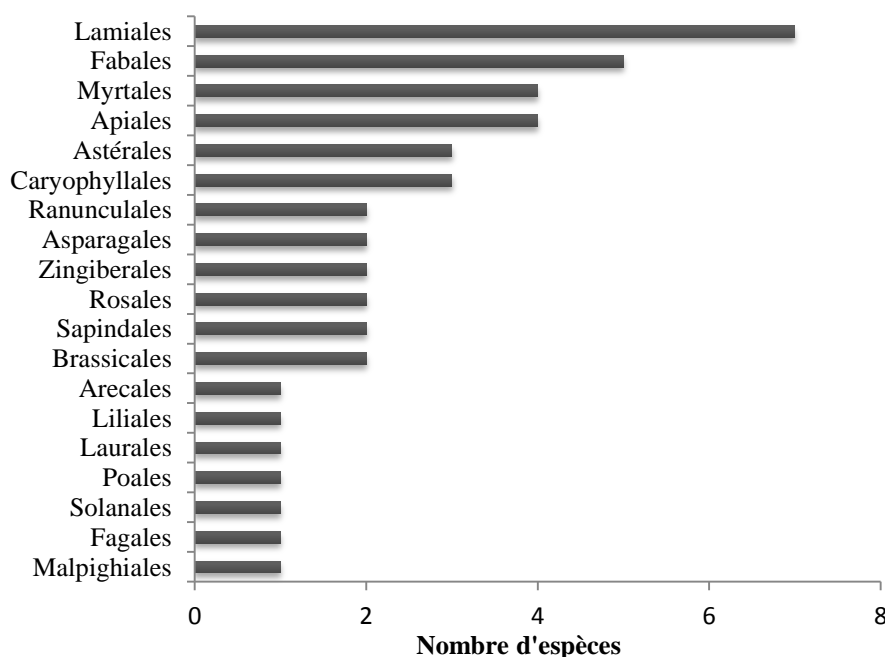


Figure 15. Ordres botaniques des espèces recensés dans l'enquête.

Sur les 27 familles rencontrées, 18.51% des espèces appartiennent à la famille des Fabaceae qui domine nettement le profil d'utilisation. Ensuite, la famille des Amiacae et des Apiaceae classent en deuxième rang par ordre d'importance avec un taux de 14.81%. Les familles des Astéraceae et les Amaranthaceae sont représentées par environ 11.11% des espèces recensées. Les familles des Zingiberaceae, Rosaceae, Alliaceae et Brassicaceae sont représentées par environ 7.4% (Fig. 16).

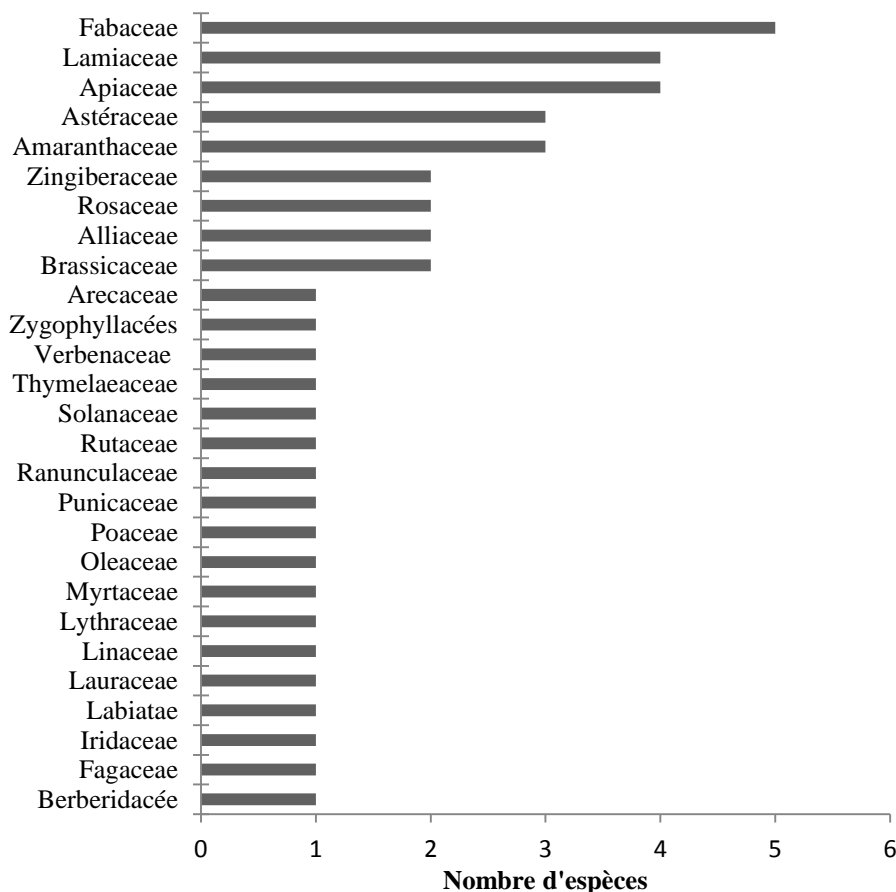


Figure 16. Familles botaniques des espèces recensées dans l'enquête.

Environ de 45 espèces sont indiquées dans le traitement de la thyroïde. *Atriplex halimus* est l'espèce la plus fréquente dans ces pratiques avec un taux significativement élevé au voisinage de 71.11% par rapport aux autres espèces. *Bunium incrassatum* est classée en deuxième rang d'importance (66.66%). Ensuite, *Nigella sativa*, *Aquilaria Malaccensias* et *Saussurea lappa* sont représentées par un taux de 26.66%. *Allium cepa* occupe également une place importante avec un taux de 17.77% alors que *Lepidium sativum* ne représente que 15.55%.

Cependant, *Allium sativum*, *Origanum majorana*, *Berberis vulgaris* et *Teurcium polium* sont représentées par un pourcentage de 13.33%. Plusieurs autres espèces ont été recensées telle que *Peganum harmala*, *Anacyclus pyrethrum*, *Artimisia herba-alba*, *Capsicum frutescens*, *Cicer*

arietinum, *Citrus lemon*, *Daucus carota*, *Hordeum vulgare*, *Lawsonia inermis*, *Lupinus luteus*, *Myrtus communis*, *Olea europea*, *Petroselinium sativum*, *Prunus amygdalus*, *Prunus persica*, *Punica granatum*, *Eruca sativa*, *Carum carvi* et *Ocimum basilicum* mais leur utilisation n'été pas très fréquente parmi les informateurs (Fig. 17).

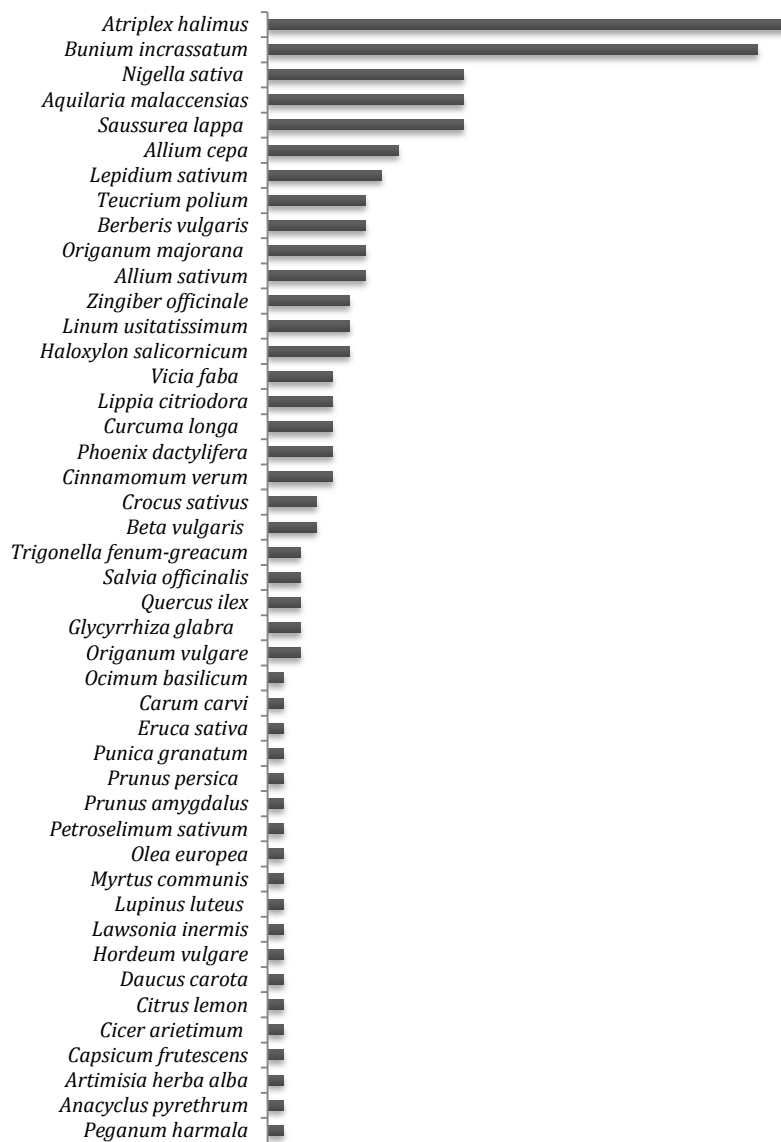


Figure 17. Espèces de plantes aromatiques et médicinales recensées pour le traitement de la thyroïde en Algérie.

3. Description des préparations à base de produits naturels

Confrontés à des problèmes de santé, les êtres humaines ont toujours cherché à se soigner avec les produits naturels qui sont de diverses origines telles que les végétaux, les animaux, les minéraux etc.

L'utilisation des plantes aromatiques et médicinales pour les différents traitements n'est pas toujours singulière, la population locale a souvent recours à des mélanges de plusieurs plantes et/ou produits naturels d'autres origines. La majorité des préparations recensées dans cette enquête sont à la base de mélanges (58%). Cependant, 42% des produits naturels sont utilisés seuls (Fig.18).

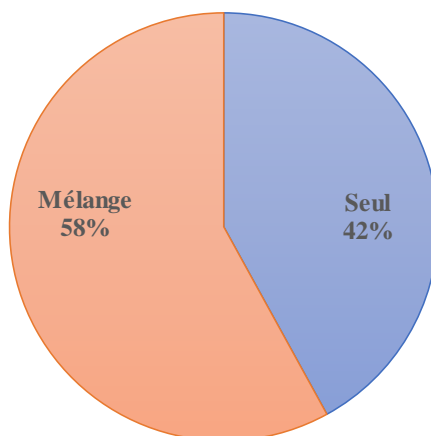


Figure 18. Utilisation seule et/ou en mélange des produits naturels recensés.

D'après les résultats de l'enquête, 73 personnes ont signalé l'utilisation du miel alors que 14 personnes ont utilisé le beurre dans leurs préparations. Cependant, le lait est cité seulement dans 6 préparations (Fig.19).

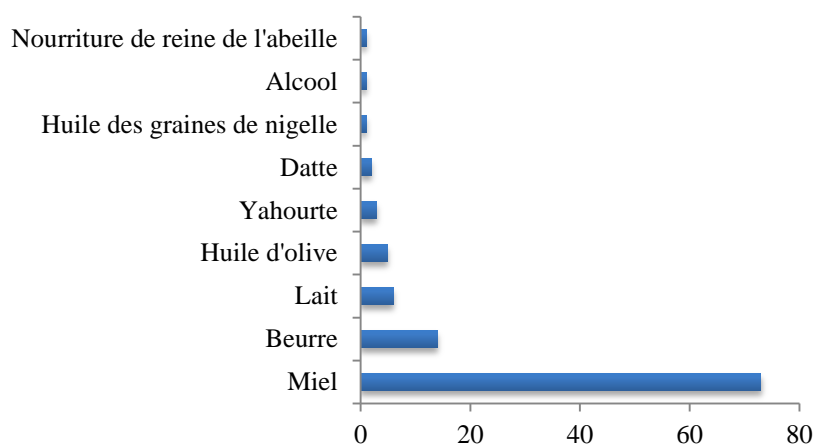


Figure 19. Produits naturels recensés autres que les plantes médicinales.

Les plantes médicinales citées par la population interrogées ont principalement d'origine locale (72%). Par contre, 28% des plantes recensées sont importées (Fig.20).

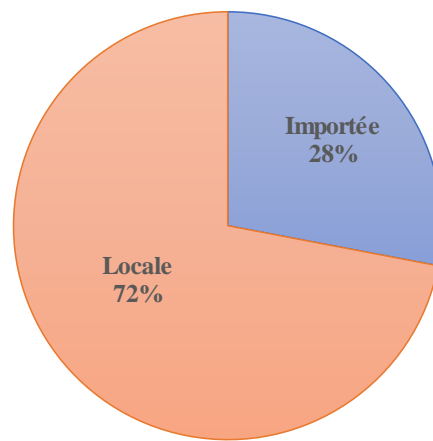


Figure 20. Origine des plantes aromatiques et médicinales recensées (locale ou importée).

Parmi les 72% des plantes indigènes ; 53% sont toutes des espèces spontanées alors que les restes sont des plantes cultivées (Fig.21).

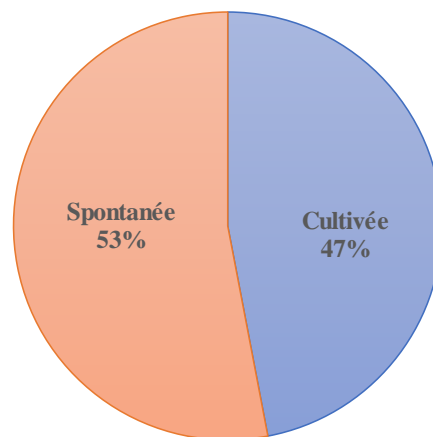


Figure 21. Type de plantes aromatiques et médicinales (spontanée ou cultivée).

Les principes actifs contenus dans les plantes aromatiques et médicinales utilisées peuvent être situés dans les différentes parties de la plante. À travers cette étude, la partie aérienne toute entière demeure la partie la plus utilisée des plantes médicinales avec un taux de 20% suivie par les graines avec 18%. Les tubercules et les feuilles sont représentés ici par des taux de 14% et 13% respectivement. Les autres organes de la plante sont utilisés à de faibles fréquences (Fig.22).

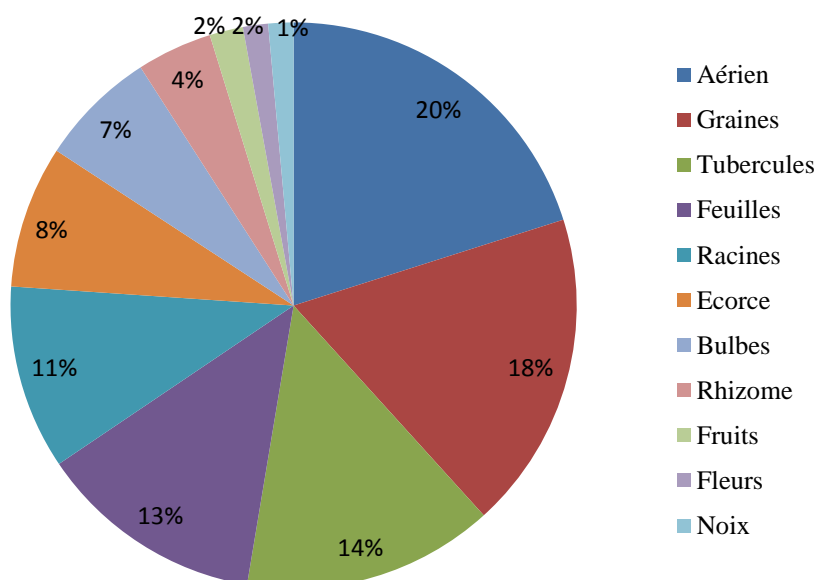


Figure 22. Parties utilisées des plantes aromatiques et médicinales recensées.

Les principales préparations sont sous forme poudre (43%) ou à moindre degré sous forme de décoctions (19%). Cependant, l'infusion est utilisée avec un taux de 14% seulement pour les parties fragiles alors les autres modes de préparations sont moins pratiqués (Fig.23).

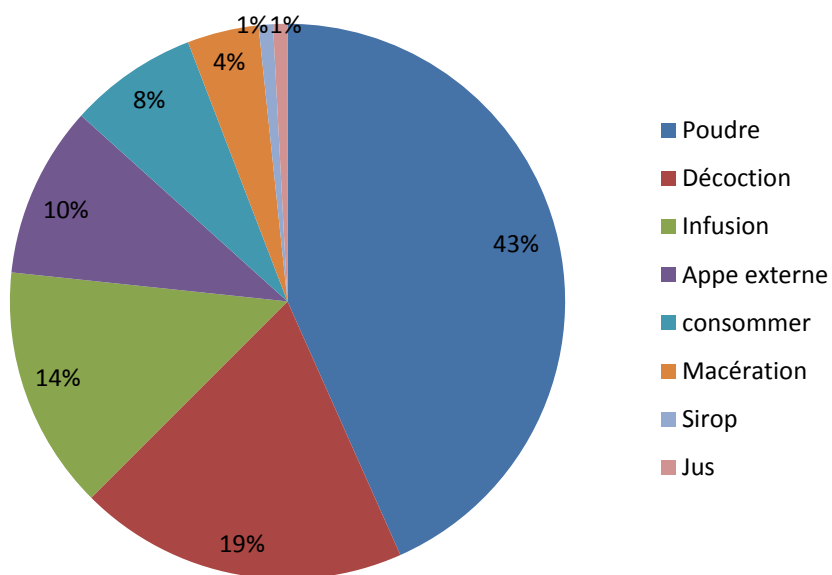


Figure 23. Modes de préparations des plantes aromatiques et médicinales recensées.

Discussion

Discussion

Dans la tradition populaire, les produits naturels dont les plantes aromatiques et médicinales sont long temps considérées comme remèdes pour traiter diverses maladies telle que le dysfonctionnement de la thyroïde puis qu'ils constituent la principale source de nouvelles molécules actives dans le domaine de l'industrie des médicaments. De nombreux travaux ont prouvé l'activité biologique et les vertus thérapeutiques des métabolites actifs d'origine naturelle. Ces dernières ont permis de fabriquer des traitements moins agressifs en éliminant la plupart des effets secondaires connus de certains médicaments modernes (Kemassi et al. 2014 ; Bahmani et al. 2016).

De ce fait, il s'avère indispensable de connaître et identifier le maximum possible de substances naturelles d'intérêts thérapeutiques utilisées par la population locale et ce peut avoir lieu par le biais des enquêtes ethnopharmacologiques et ethnobotaniques.

Les résultats obtenus à travers cette étude ont permis de dresser une liste de 45 plantes aromatiques et médicinales réparties sur 27 familles et 19 ordres botaniques. De plus, d'autres produits naturels ont été également utilisés en combinaison avec ces plantes aromatiques et médicinales tel que le miel, l'huile d'olive, le lait et même le yaourt.

Il est important de noter que *Atriplex halimus* et *Bunium incrassatum* sont les plantes les plus citées à travers les interviews pour leurs utilisations fréquentes pour traiter les troubles thyroïdiens ne sont pas citées dans la bibliographie. Cependant, les analyses phytochimiques permettent de déceler la composition de ces dernières afin d'attribuer leurs activités biologiques à une ou plusieurs molécules actives.

Les travaux de Shahat-Emam (2011) ont signalé que *Atriplex halimus* est riche en composés phénoliques telles que les flavonols, flavanones, isoflavones et les glycosides de flavones, les alcaloïdes, les terpénoïdes et les glycosides. Pour cette raison l'*A. halimusa* a été utilisée comme un remède traditionnel pour de nombreuses maladies.

De même, Bousetla et al. (2011) et Bousetla (2014) ont indiqué que *Bunium incrassatum* contient des composés phénoliques dont les coumarines sont les plus fréquents, β -sitostérol, les acides oléiques et les terpènes à savoir les monoterpénoïdes et les sesquiterpènes comme des métabolites fréquents. Cependant, la phytochimie de cette espèce n'a pas encore été étudiée.

Nigella sativa L. (graine noire) est un médicament traditionnel potentiel largement utilisé par la population locale pour de nombreuses fins. Selon Shariatifar et al. (2014), l'administration orale de l'extrait hydroalcoolique de *N. sativa* augmente significativement la concentration de T3

et de T4 dans l'organisme. Par contre, le taux de TSH diminue nettement chez les souris mâles adultes. Par conséquent, l'extrait de *N. sativa* aux concentrations expérimentées a montré des effets antidépresseurs, antifatigues et hyperthyroïdiens.

De plus, d'autres études ont montré que l'administration orale de l'huile de *N. sativa* augmente le taux d'hormones thyroïdiennes dans le sang et diminue le taux de la TSH chez les rats hypothyroïdiens. Ces effets ont été attribués à la récupération de parenchyme thyroïdien comme il a été suggéré précédemment que les effets thérapeutiques de l'huile de *N. sativa* sur le propylthiouracil (PTU), l'hypothyroïdie induite était probablement liée à son effet antioxydant (Housseini et al. 2018).

Saussurea lappa(costus) est traditionnellement utilisée par la population comme traitement pour des diverses maladies. C'est également l'une des plantes herbacées riches en antioxydants, antidiabétiques, antitumorales et antimicrobiennes (El Sawi et al. 2010).

Une étude a confirmé que l'hypo- ou l'hyperthyroïdie chez les souris mâles a été traitée avec l'extrait des racines de costus qui peuvent être utilisées comme co-thérapie adjuvante dans ces troubles. Les résultats montrent que la diminution significative des niveaux de triiodothyronine (T3) et de thyroxine (T4) et l'augmentation dans le thyrotropine sérique (TSH) ont été détectés chez les souris hyperthyroïdiennes post-traitées avec l'extrait des racines de costus. En parallèle, le costus entraîne une diminution des hormones thyroïdiennes et une augmentation de l'hormone TSH chez les souris hypothyroïdiennes (Bolkiny et al. 2019).

Selon Alnahdi (2017), le prétraitement des rats intoxiqués par la Deltaméthrine (DM) avec de l'extrait de costus a efficacement modulé les hormones thyroïdiennes et amélioré les modifications histo-morphologiques de la glande thyroïde.

Actuellement, l'effet de certains composants phytochimiques de espèces d'*Allium* sur les processus biochimique, en particulier le métabolisme de l'iode et donc l'activité de la glande thyroïde. On soupçonne que le disulfure aliphatique présent dans l'abondance d'*Allium* pourrait entraîner une carence en iode dans les régimes adaptés à l'iode et que ces composants pourraient également affecter directement l'absorption thyroïdienne du composant, modifiant ainsi les niveaux de T3 et de T4 (Etonge et al. 2012).

En raison de la nature antithyroïdienne apparente de nombreux constituants volatils de *A. cepa*, *A. sativum*, on peut en spéculer que leur consommation peut contribuer à la prévalence du goitre dans les zones endémiques où l'apport en iode est faible (Cowan et al. 1967).

Bien que l'*Allium* renferme un groupe chimique, les disulfures, qui sont similaires en ce qu'ils possèdent également le groupe soufre du groupe thio présent dans les médicaments à base de thiourée. Tahiliani et al. (2003) et Etonge et al. (2012), montrent que l'administration orale d'extrait d'oignon et d'ail a entraîné une réduction importante de la T3 et de la T4 chez les

animaux de laboratoire avec une augmentation du taux de TSH, de sorte que l'extrait d'*Allium* peut être utilisé pour réguler l'hyperthyroïdie.

Hajioun et al. (2013) ont montré que les altérations observées dans les niveaux de T3, de T4 et de TSH étaient accompagnées de modifications histologiques de la glande thyroïde telles que la réduction du nombre de cellules cubiques. Une diminution du nombre de follicules et de la quantité de liquide folliculaire et de leurs diamètres dans les groupes exposés aux ondes électromagnétique et de la réception d'extrait d'ail.

En outre, certaines plantes en tant que traitement de la glande thyroïde sont également mentionnées par les personnes interrogées telles que *Berberis vulgaris*, *Origanum majorana*, *Zingiber officinale*, *Linum usitatissimum*, *Vicia faba*, *Curcuma longa* et *Cinnamomum verum*.

En raison des multiples propriétés de la racine et du fruit de *Berberis vulgaris* (l'épine-vinette) pour contrôler les complications du diabète, réduire et contrôler les caractéristiques des enzymes graisseuses et hépatiques, ainsi que de ses propriétés antioxydantes et anti-inflammatoires évidentes et son pouvoir d'influence sur la sécrétion des hormones thyroïdiennes pour la prévention et le contrôle des troubles de la thyroïde. En conséquence, Zarie et al. (2013) et Zarie et al. (2015) ont étudié les effets de l'extrait de racine d'épine vinette sur les taux d'hormones thyroïdiennes chez le rat atteint d'hypercholestérolémie. Les résultats ont montré que l'extrait de racine d'épine vinette à la dose maximale augmente le taux des hormones thyroïdiennes T3 et T4 alors que TSH est resté constant.

Une étude a été menée pour déterminer les effets protecteurs possibles des feuilles de l'*Origanum majorana*, contre les dommages oxydatifs par les rayons gamma dans la glande thyroïde de rats albinos males (Ammar et al. 2014). Les résultats suggèrent que le traitement par la marjolaine présente une protection significative contre la toxicité induite par les rayons gamma dans les tissus thyroïdiens et pourrait augmenter les systèmes de défense antioxydants de la glande thyroïde.

Lamiaa et al. (2009) ont constaté que l'extrait aqueux à base de marjolaine et de chicorée peut avoir un effet synergique et que son ingestion est bénéfique pour améliorer la fonction hépatique et l'activité thyroïdienne chez les rats obèses. De plus, l'administration orale de marjolaine a provoqué une augmentation significative de la concentration en hormone T3.

Zingiber officinale (gingembre) est un remède domestique important pour la fonction thyroïdienne. Il peut être utilisé de différentes manières pour traiter les maladies de la thyroïde (Shokri et al. 2018).

En dépit de ces effets antioxydants et inhibiteurs expérimentaux sur le taux métabolique qui pourraient théoriquement conduire à une diminution de la synthèse des hormones thyroïdiennes, Sanavi et al. (2010) estimaient que le gingembre joue un rôle dans l'induction de la thyroïdite

subaiguë. Ces résultats sont en accord avec les résultats obtenus dans l'étude de Hamouda et al. (2016) qui supposaient que le gingembre avait un effet auto-immunitaire en tant qu'antigène appelé thyroïdite subaiguë, qui modifie les propriétés antigéniques des cellules folliculaires thyroïdiennes. Le traitement avec *Z. officinale* avant, pendant et après l'administration de tétrachlorure de carbone (CCl₄) a montré une diminution de la TSH hépatique et une augmentation de T₃, T₄ par rapport au témoin. Ces résultats suggèrent que le traitement au gingembre peut protéger les tissus hépatiques et thyroïdiens contre les dommages oxydatifs.

Al-Amoudi (2018) a prouvé que le gingembre atténuait les effets toxiques sur la thyroïde causée par les produits chimiques tels que Lambda-cyhalothrine (LCT) avec une modification de l'aspect histologique et histochimique du tissu thyroïdien. Le mécanisme d'action de *Z. officinale* est dû à ses composants chimiques, dont les gingérols, les shogaols, la galanolactone et les diterpénoïdes de gingembre.

Linum usitatissimum est un membre de la famille des linacées. Selon Shokri et al. (2018), les graines de lin sont importantes pour la santé thyroïdienne et contribuent à promouvoir la production des hormones thyroïdiennes ce qui réduit la prédisposition à l'hypothyroïdie.

Dmoaa et al. (2019) ont démontré que *Linum usitatissimum* (graines de lin) contient du lignane, un puissant antioxydant et riche en acides gras oméga-3 et en acide linoléique. L'huile de lin améliore les tissus de la glande thyroïde et joue un rôle important dans la protection des membranes cellulaires contre la destruction par la peroxydation des lipides en fournissant un agent oxydant interne.

Acuti et al. (2008) ont étudié l'effet d'une supplémentation alimentaire à base de féverole (*Vicia faba* L.) sur l'activité totale des hormones thyroïdiennes dans le plasma. Ces résultats montrent que les suppléments d'une grande culture de *Vicia faba* étaient associés à une augmentation des taux plasmatiques totaux d'hormones thyroïdiennes.

En raison des propriétés de la curcumine (l'ingrédient actif de l'épice alimentaire trouvée dans les rhizomes de *Curcuma longa* L.) sur les cellules cancéreuses, les études menées par Perna et al. (2018) montrent pour la première fois que les composés enrichis en curcumine peuvent réduire la survie des cellules TPC1, ce qui se produit par l'induction de l'apoptose principalement en réduisant de manière significative la voie de signalisation β -caténine dans les lignées cellulaires des cancers de thyroïde.

Selon Xu et al. (2014), la curcumine produit une activité anti-métastatique dans les cellules FTC133 (des lignées cellulaires du cancer de la thyroïde humaine). Elle entraîne une inhibition de la croissance, de la migration cellulaire et de l'invasion des FTC133 et favorise son apoptose.

Zhang et al. (2016) ont mis en lumière un nouveau traitement pour prévenir la récurrence du cancer malin de la thyroïde à l'aide de la curcumine qui inhibe l'invasion des cellules

cancéreuses thyroïdiennes papillaires en supprimant la voie TGF puis réguler l'expression des métalloprotéinases matricielles.

Les composés phyto-chimiques bioactifs dans la cannelle (*Cinnamomum verum*) contiennent des polyphénols et du cinnamaldéhyde. Les flavonoïdes (tels que les catéchines et la rutine), qui sont des polyphénols, peuvent supprimer la fonction thyroïdienne, mais n'a pas affecté les concentrations sériques totales de T4 et de TSH. Cependant, le faible taux sérique de T3 suggère la présence d'altérations du métabolisme périphérique des hormones thyroïdiennes avec une absence d'altération de la masse thyroïdienne (Gaique et al. 2015).

Les produits naturels jouent un rôle important dans le système de santé communautaire tel que le miel, le beurre, le lait, l'huile d'olive, etc. que les informateurs ont signalés comme traitement de la glande thyroïde. Le miel est l'un des produits les plus utilisés dans le traitement des différentes maladies. Visweswara et al. (2016) ont signalé l'utilisation traditionnelle et les applications cliniques du miel vu ses propriétés antimicrobiennes, antioxydantes, anti-inflammatoires, anticancéreuses, antihyperlipidémiques et cardioprotectrices attribuées à sa richesse en composés phénoliques et flavonoïdes.

Selon Adewoye et al. (2013), l'administration orale du miel indique une réduction significative des taux de T3 et de T4 avec une augmentation du taux de TSH chez le groupe hypothyroïdien, tandis que le groupe hyperthyroïdien a présenté une augmentation significative des taux de T3 et de T4 et une réduction du taux de TSH.

Introduction

Méthodologie

Résultats

Discussion

Conclusion

Références bibliographiques

Synthèse bibliographique

Conclusion

La médecine traditionnelle est très sollicitée par les patients ayant confiance aux usages populaires et n'ayant pas les moyens de supporter les conséquences et les effets secondaires de la médecine moderne. Ainsi, le présent travail a été mené dans le but de réaliser un inventaire le plus complet possible des produits naturels notamment les plantes aromatique et médicinales utilisées dans le traitement des différents pathologies thyroïdiennes en l'Algérie.

Une série d'enquêtes ethnobotaniques a permis de révéler l'utilisation de 45 espèces de plantes aromatiques et médicinales dont 72% d'entre elles sont locales. Ces plantes ont été utilisées seules ou combinées avec d'autres produits naturels tel que le miel, le beurre, le lait et l'huile d'olive.

Les plantes les plus utilisées par les personnes interrogées pour le traitement des maladies thyroïdiennes sont *Atriplex halimus*, *Bunium incrassatum*, *Nigella sativa*, *Aquilaria malaccensias* et *Saussurea lappa*.

Ce type d'investigation doit être élargi et généralisé sur plusieurs régions et plusieurs maladies afin de protéger notre patrimoine culturel précieux.

Cette étude est pionnière dans un domaine de recherche vierge qui nécessite la multiplication des efforts pour identifier de nouvelles molécules actives qui peuvent être utiles pour le traitement des différentes maladies à faible coût et à moindre effets secondaires.

La mise en place d'un cadre de collaboration et de coopération entre la médecine traditionnelle et la médecine moderne doit être entreprise afin d'inclure une analyse chimique des différentes plantes utilisées dans la pharmacopée traditionnelle de notre pays pour une bonne utilisation des plantes médicinales en tenant compte de leurs éventuels effets secondaires.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- Acuti G, Todini L, Malfatti A, Antonini M, Barbato O et Trabalza-Marinucci M. 2008. Effects of field bean (*Vicia faba* L. var. minor) dietary supplementation on plasma thyroid hormones, insulin, insulin-like growth factor-1 concentrations and mohair characteristics in growing Angora goat kids. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. DOI: 10.1111/j.1439-0396.2008.00827.x.
- Adewoye E O, Omolekulo T E et Salami A.T. 2013. Effect of Honey on Altered Thyroid State in Female Albinos Rats. *Niger. J. Physiol. Sci.* 28. 229-230.
- Ahmed L A, Ramadan R S et Mohamed R A. 2009. Biochemical and Histopathological Studies on the Water Extracts of Majoram and Chicory Herbs and Their Mixture In Obese Rats. *Pakistan Journal of Nutrition*. 8(10). 1581-1587. ISSN : 1680-5194.
- Al- Amoudi W M. 2018. Toxic effects of Lambda- cyhalothrin, on the rat thyroid : Involvement of oxidative stress and ameliorative effect of ginger extract. *Journal of Elsevier B V* <https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2018.06.005>
- Al-Hamdany M D, Saleh H S et Faris A S. 2019. Preservation Of Chemotherapy - Affected Thyroid Gland By Herbal Products- Iodine Rich Fraction. *Journal Of Education For Pure Science*. DOI: <http://doi.org/10.32792/utq.jceps.09.01.17>.
- Alnahdi S H. 2017. Injury in Metabolic Gland Induced by Pyrethroid Insecticide Could Be Reduced by Aqueous Extract of *Sassura lappa*. *International Journal of Pharmaceutical Research & Allied Sciences*. 6(2). 86-97. ISSN : 2277-3657.
- Ammar, A.A.A et Saad, T.M.M. 2014. Ameliorative Role of Marjoram Against Ionizing Radiation-Induced Biochemical and Histological Changes in Thyroid Gland in Male Rats. *Isotope and Radiation Research*. 46(1). 151-162. ISSN 0021-1907.
- Avello L M_ et Cisternas F I. 2010. Origins and situation of phytotherapy in Chile. *Revista Medica de Chile*. DOI: [/S0034-98872010001100014](https://doi.org/10.32792/utq.jceps.09.01.17).
- Bahmani M, Rafieian-Kopaei M, Naghdi N, Mozaffari Nejad A S et Afsordeh O. 2016. *Physalis alkekengi*: A review of Its Therapeutic Effects. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Sciences*. 9(3). 1472-1475. ISSN: 0974-2115.
- Barrau J. 2016. L'Ethnobotanique au carrefour des sciences naturelles et des sciences humaines. *Bulletin de la Société Botanique de France*. 118 (3-4). 237-247. ISSN: 0037-8941.

- Bedossa A. 1999. L'Exploration de la Thyroïde. Formation Biologie Médicale. 14. 71. ISBN : 2-913 633-20-X.
- Benhaberou-Brum D. 2014. L'hypothyroïdie l'épidémie silencieuse. Pratique clinique. 11(3).25-27.
- Berger N, Borda A et Decaussin-Petrucci M. 2003. Cancers thyroïdiens différenciés : données actuelles en Anatomie Pathologique. Médecine Nucléaire- Imagerie fonctionnelle et métabolique. 27(3). 127-133.
- Berthélémy S.2015. L'hypothyroïdie, un trouble sous surveillance. Elsevier Masson SAS. <http://dx.doi.org/10.1016/j.actpha.2015.02.009>.
- Bharthi V, Kavya N, Shubhashree M N et Bhat S. 2017. Herbal approach to management of thyroid disease- a review. Journal of Ayurvedic and Herbal Medicine.3(1).51-55. ISSN: 2454-5023.
- Biondi B, Palmieri E A , Klain M, Schlumberger M, Filetti S et Lombardi G. 2005. Subclinical Hyperthyroidism: Clinical Features and Treatment Options. European Journal of Endocrinology. <https://doi.org/10.1530/eje.1.01809>.
- Bolkiny Y, Tousson E, El-Atrsh A, Akela M et Farg E. 2019. Costus Root Extract Alleviates Blood Biochemical Derangements of Experimentally-Induced Hypo- and Hyperthyroidism in Mice. Annual Research and Review in Biology. DOI: 10.9734/ARRB/2019/v31i530063.
- Bousetla A, Kurkcuoglu M, Konuklugil B, Baser K H C et Rhouati S. 2014. Composition of Essential Oil from *Bunium incrassatum* from Algeria. Chemistry of Natural Compounds. 50(4).753-755.
- Bousetla A, Zellagui A, Derouiche K et Rhouati S. 2011. Chemical constituents of the roots of Algerian *Bunium incrassatum* and evaluation of its antimicrobial activity. Arabian Journal of Chemistry. Doi : 10.1016/j.arabjc.2011.01.022.
- Cherif M H, Bidoli E, Birri S, Mahnane A, Zaidi Z, Boukharouba H, Moussaoui H, Kara L, Ayat A, Makhloufi K, Bouchaibi I, Atoui, Virdone S et Serraino D. 2015. Cancer estimation of incidence and survival in Algeria 2014. Journal of Cancer Research and Therapy. <http://dx.doi.org/10.14312/2052-4994.2015-14>.
- Chevallier A. 2007. Plantes médicinales. Editions Gründ pour l'édition française. Paris. ISBN 978-2-3224-00318-9.
- Cowan J W, Saghir A R et Salji J P. 1967. Antithyroid Activity of Onion Volatiles. Aust. J. Bio. Sci 20. 683-685.
- David S et Cooper M D. 2005. Antithyroid drugs. The New England Journal of Medicine.352.905-917.

- Diagne N, Faye A, Ndao A C, Djiba B, Kane B S, Ndongo S et Pouye A. 2016. Aspects épidémiologique, clinique, thérapeutique et évolutif de la maladie de Basedow en Médecine Interne au CHU Ledantec Dakar (Sénégal). Pan African Medical Journal. Doi : 10.11604/pamj.2016.25.6.7868.
- Djemli M E et K. 1982. Aspects thérapeutiques du nodule thyroïdien unique. Collection le cours de médecine. Edition 1580.2. doi: 10.17265/2328-2150/2016.03.002.
- El Sawi M N, Backer W, Aly M M et Baz L. 2010. Assessment of Therapeutic Value of Black Costus (*Saussurea lappa*) Using Several Parameters. Journal of International Environmental Application and Science. 5 (5): 832-841. ISSN-1307-0428.
- Ellakhdi F E et Naamane A. 2010. Bilan hormonal thyroïdien : Proposition d'une fiche technique et contribution aux recommandations pour l'interprétation des variations et pièges. Les Technologies de Laboratoire. 5(21). 4-10.
- Eteng Mbeh U et Uduak I A. 2012. Interaction with iodine metabolism following ingestion of *Allium Cepa* and *Allium Sativum* by albino wistar rats. J. Nat. Prod. Plant Resour. 2 (3). 344-349. ISSN : 2231 – 3184.
- Figueiredo M S, Moura de E G, Lisboa P C, Troina A A, Trevenzoli I H, Oliveira E, Boaventura G T et Fonseca Passos da M C. 2011. Maternal Flaxseed Diet During Lactation Programs Thyroid Hormones Metabolism and Action in the Male Adult Off spring in Rats. Horm Metab Res. 43. 410 – 416.
- Gaique G T, Lopes B P, Souza L L, SMPaula G, Pazos-Mourab C Cet Oliveiraa J K. 2015. Cinnamon intake reduces serum T3 level and modulates tissue-specific expression of thyroid hormone receptor and target genes in rats. Journal of Science Food Agrical. DOI 10.1002/jsfa.7460.
- Guinnard L. 2017. Plantes, huiles essentielles et maux du 21e me siècle *Plantes*. Mémoire de fin d'étude, école de plantes médicinales l'Alchémille Sàrl. ISBN 978-2-324-00318-9.
- Hajioun B, Jowhari H et Mokhtari M. 2013. Effects of cell phone radiation on the levels of T3, T4 and TSH, and histological changes in thyroid gland in rats treated with *Allium sativum* extract. African Journal of Biotechnology. Doi : 10.5897/AJB2013.12471.
- Hamouda F A., Sameeh M Y et Shrourou M R. 2016. Effect of Avocado (*Persea Americana*), Cabbage (*Brassica Oleracea*) and Ginger (*Zingiber Officinale*) on Rat Liver and Thyroid Injuries Induced by CCl4 (Carbon Tetrachloride). Journal of Pharmacy and Pharmacology.
- Herbomez M. 2009. Exploration biologique de la thyroïde. Revue Francophone des Laboratoires et Elsevier Masson (SAS). 411. 39-44.

- Hosseini M, Ghasemi S, Hadjzadeh M al R, Ghorbani A, Aghili S, Aghaei A, Soukhtanloo M et Beheshti F. 2018. Administration of *Nigella sativa* during neonatal and juvenile growth period improved liver function of propylthiouracil-induced hypothyroid rats. The Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine. DOI: 10.1080/14767058.2018.1500540.
- Kemassi A, Darem, Cherif R, Boual Z, Sadine S, Aggoune M S, Ould el Hadj Khilil A et Oule el Hadj M D. 2014. Recherche et identification de quelques plantes médicinales à caractère hypoglycémiant de la pharmacopée traditionnelle des communautés de la vallée du M'Zab (Sahara septentrional Est Algérien). Journal of Advanced Research in Science and Technology. 1(1). 1-5. ISSN: 2352-9989.
- Leenhardt L, Ménégau F, Franc B, Hoang C, Salem S, Bernier M O, Dupasquier-Fédiaevsky L, E. Le Marois E, Rouxel A, Chigot J P, Chérié-Challine L et Aurengo A. 2004. Cancer de la thyroïde. Elsevier SAS. doi: 10.1016/j.emcend.2004.10.003
- McGregor A M, Petersen M M, Mclachlan S M, Rooke P, Rees Smith B et Hall R. 1980. Carbimazole and the autoimmune response in graves'disease. The New England Journal of médecine. 303(6) 302-307.
- Ménégau F et Chigot J P.2001. Les métastases thyroïdiennes. Éditions scientifiques et médicales Elsevier (SAS). 126. 981-984.
- OMS. Organisation Mondiale de la Santé. 2002. Genève.
- Perna A, De Luca A, Adelfi L, Pasquale T, Varriale B et Esposito T. 2018. Effects of different extracts of curcumin on TPC1 papillary thyroid cancer cell line. Complementary and Alternative Medicine. <https://doi.org/10.1186/s12906-018-2125-9>.
- Petrossians P, Petignot S, Benoit A et Beckers A.2015. Echographie de la thyroïde. 58-65. ISBN 978-1-326-23938-1.60-61.
- Portères R. 1961. L'ethnobotanique : Place- Objet- Méthode- Philosophie. Journale d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée. 102-109. ISSN 2437-2226.
- Proust-Lemoine E et Wémeau J.L.2009. Hyperthyroïdie. EMC(Elseviere Masson SAS, Paris), Traité de médecine Akos. 3-0470.
- Sanavi S et Afshar R. 2010. Subacute thyroiditis following ginger (*Zingiber officinale*) consumption. International Journal of Ayurveda Research. Doi : 10.4103/0974-7788.59944.
- Shahat Emam S. 2011. Bioactive constituents of *Atriplex halimus* plant. Journal of Natural Products. 4. 20-41. ISSN : 0974-5211.

- Shariatifar A, Riazi M, Ebnolelm M et Hadipour Jahromy M. 2014. Effects of *Nigella sativa* L. Seed Extract on Fatigue, Blood Biochemical Parameters and Thyroid Function in Male Mice. Chinese Medicine. <http://dx.doi.org/10.4236/cm.2014.51003>.
- Shokri Z, Khoshbin M, Koochpayeh A, Abbasi N, Bahmani F, Rafieian-Kopaei M, Beyranvand F. 2018. Thyroid diseases: Pathophysiology and new hopes in treatment with medicinal plants and natural antioxidants. International Journal of Green Pharmacy. 12 (3). S479.
- Tahiliani P et Kar A. 2003. The combined effects of *Trigonella* and *Allium* extracts in the regulation of hyperthyroidism in rats. Journal of Phytomedicine. 10. 665–668.
- Taylor P N, Albrecht D, Scholz A, Gutierrez- Buey G, Lazarus J H, Dayan C M et Okosieme O E. 2018. Global epidemiology of hyperthyroidism and hypothyroidism. Springer Nature. Doi : 10.1038/nrendo.2018.18.
- Tramalloni J, Wémeau J L. 2012. Consensus français sur la prise en charge du nodule thyroïdien : ce que le radiologue doit connaître. EMC - Radiologie et imagerie médicale - cardiovasculaire - thoracique – cervicale. [http://dx.doi.org/10.1016/S1879-8535\(12\)60946-5](http://dx.doi.org/10.1016/S1879-8535(12)60946-5).
- Tramalloni J. 2012. Imagerie de la thyroïde et des parathyroïdes. Edition : Béatrice brottier.1-9. Paris. ISBN : 978-2-257-20432-5.
- UNESCO. Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture. 2013. Paris.
- Verma P et Jameel K. 2012. Studies on Traditional Treatment of Thyroid by the Tribals of Chitrakoot District, Uttar Pradesh. International Journal of Science and Research (IJSR). 3(10).1370-1373. ISSN : 2319-7064.
- Visweswara Rao P, Kumarathevana, Sallehb N et Hua Gan S. 2016. Biological and therapeutic effects of honey produced by honey bees and stingless bees: a comparative review. Revista Brasileira de Farmacognosia xxx. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjp.2016.01.012>.
- Wémeau J L. 2009. Goitre simple. Elsevier Masson SAS. Traité de Médecine Akos.3-0450.
- Wémeau J L.2011. Prise en charge thérapeutique des goitres. Elsevier Masson SAS. doi: 10.1016/j.lpm.2011.10.005.
- Wémeau J-L, Sadoul J-L, d'Herbomez M, Monpeyssen H, Tramalloni J, Leteurtre E, BorsonChazot F, Caron P, Carnaille B, Léger J, Do Cao C, Klein M, Raingeard I, Desaillood R, Leenhardt L. 2011. Recommandations de la Société française d'endocrinologie pour la prise en charge des nodules thyroïdiens. Endocrinologie. doi: 10.1016/j.lpm.2011.05.001.
- WHO. World Health Organization. 2002. Geneva.

- Xu X B, Chen B et Liu W Y. 2014. Curcumin inhibits the invasion of thyroid cancer cells via down-regulation of PI3K/Akt signaling pathway. Journal of elsevier. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gene.2014.06.006>.
- Zarei A, Changizi- Ashtiyani S, Taheri S et Ramezani M. 2015. A quick overview on some aspects of endocrinological and therapeutic effects of *Berberis vulgaris* L. Avicenna Journal Phytomedicine. 5(6). 485-497.
- Zarei A, Taheri S, Changizi Ashtiyani S et Rezaei A. 2015. The study of the effect of the extract *Berberis vulgaris* root on serum levels of thyroid hormones in hypercholesterolemia rats. Journal Address: <http://ismj.bpums.ac.ir>. 18(2). 270-279.
- Zhang L, Cheng X, Gao Y, Zhang C, Bao J, Guan H, Yu H, Lu R, Xu Q et Sun Y. 2016. Curcumin inhibits metastasis in human papillary thyroid carcinoma BCPAP cells via downregulation of the TGF- β /Smad2/3 signalling pathway. Experimental Cell Research. <http://dx.doi.org/10.1016/j.yexcr.2016.01.006>.