

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITE de TLEMCCEN
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers

Département Biologie



MEMOIRE



En vue de l'obtention du diplôme de

Master en biologie

Option : Toxicologie Industrielle et Environnementale

Thème :

**ETUDE DE LA TOXICITÉ DES ÉPICES UTILISÉES DANS LA
RÉGION DE TLEMCCEN**

Présenté par :

M^{elle} Mehdaoui Karima & M^{elle} Hachemaoui Fatima Zohra

Soutenu le **29/06/2020**, devant le jury composé de :

Présidente	Mme HADDAM Nahida	MCA	Université de Tlemcen
Examineur	Mr CHAUCHE Mohammed Tarik	MCA	Université de Tlemcen
Encadreur	Mr AZZI Rachid	MCA	Université de Tlemcen

Année universitaire 2019/2020

Remerciements

Nous remercions notre créateur Allah, Grand et Miséricordieux, le tout puissant pour le courage qu'il nous a donnés pour mener ce travail à terme.

Nous commençons par exprimer nos profondes reconnaissances et nos vifs remerciements à notre encadreur Mr AZZI RACHID , Maitre de conférences classe « A » au département de biologie, faculté des sciences de la nature et de la vie et sciences de la terre et de l'univers, université de Tlemcen Abou Bekr Belkaid qui nous a honoré en acceptant de diriger ce travail, pour ses encouragements, ses conseils, sa disponibilité et surtout pour sa patience dans la correction de ce mémoire. Nous vous exprimons nos respects et nos gratitudees.

Nous tenons également à exprimer nos sincères remerciements aux membres de jury :

Mme HADDAM Nahida, Maitre de conférences classe « A » au département de biologie, faculté des sciences de la nature et de la vie et sciences de la terre et de l'univers, université de Tlemcen Abou Bekr Belkaid d'avoir accepté de présider le jury de soutenance, et

Mr CHAOUICHE Mohammed Tarik, Maitre de conférences classe « A » au département de biologie, faculté des sciences de la nature et de la vie et sciences de la terre et de l'univers, université de Tlemcen Abou Bekr Belkaid d'avoir accepté d'examiner notre travail.

Dédicaces

A mon père Djamel Mon plus haut exemple et mon modèle de persévérance pour aller toujours de l'avant et ne jamais baisser les bras et pour son enseignement continu. A ma mère Aicha Pour son affection, sa patience, sa compréhension, sa disponibilité, son écoute permanente et son soutien. Mes chers parents que Dieu vous garde.

A mon grand-père mojahid Mehdaoui Djilali pour vous exprimer tout mon respect le plus sincère.

A mes chers frères et ma sœur : Mohammed-Elamine, Haroune et Marwa pour vous exprimer toute mon affection et ma tendresse.

A mon encadreur Mr Azzi R.

à mon binôme Fatima H et sa famille

A ma famille paternelle et maternelle, à mes fidèles amies : Bouchra, Nadja, Khawla, à mes collègues : Nacera, chaima, meriem, Ikram, Asma.

En fin, à tous ceux qui m'aime

KARIMA

Tout d'abord, je remercie mon «Dieu» tout puissant qui m'a donné, la volonté, le courage, la patience et l'endurance et qui a guidé mes pas vers le droit chemin pour réaliser ce travail.

Je dédie ce mémoire :

A ceux qui m'ont tout donné sans rien attendre en retour

A ceux qui m'ont encouragée et soutenue durant toutes mes années d'études : mes parents «ABDELRAHMEN, ROKIA »

tous les mots sont insuffisants pour exprimer ma gratitude, ma reconnaissance et mon amour. Que le tout puissant les garde et les protégé.

A notre promoteur : Mr AZZI RACHID.

A mes chères sœurs : Hanane, Hadjer, Imane, Fatiha, Amina.

A Mon chère frère : Mohamed.

A mes amis : Khadidja, Karima, Nacera, Chaimaa.

A ma chère binôme Karima et sa Famille Mehdaoui.

Fatima Zohra

الملخص

تعد الجزائر من اكبر مستهلكي التوابل، وهي أجزاء مجففة أو مستحضرات نباتات عطرية ذات نكهة قوية. يتم استخدامها بكميات صغيرة في الطهي لإعداد الأطباق اليومية أوفي الطب التقليدي لتخفيف الأمراض.

هذا العمل عبارة عن مسح استقصائي حول استخدام وسمية التوابل التي يستخدمها سكان منطقة تلمسان. ويستند إلى استبيان مكون من 14 سؤالاً، اقترح على 40 شخصاً، من الجنسين تتراوح أعمارهم بين 26 و 65 سنة.

تحليل المعلومات التي تجميعها فيما يتعلق بالمعلومات الخاصة بالأشخاص الذين تم استجوابهم، الأسئلة المتعلقة باستخدام وسمية التوابل، وتصنيف أكثر التوابل المستخدمة في الطبخ أو لطب التقليدي.

أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها هيمنة النساء (92.5%) مقارنة بالرجال (7.5%) في استخدام التوابل وأن الغالبية لا تستطيع الاستغناء عن التوابل في الطبخ (90%).

كما لاحظنا أن 62.5% من المستجوبين اشتروا توابلهم عند العشاب على شكل مسحوق (42.5%) أو مجفف (42.5%). و ان هذه التوابل تعرض عمومًا للهواء الطلق (37.5%) أو في أكياس (37.5%). هذا ما يزيد من سمية التوابل التي يستخدمها سكاننا.

وبالمثل، لاحظنا أن 52.50% من الأشخاص الذين تم استجوابهم يعانون من مرض واحد على الأقل مرتبط باستهلاك التوابل و 65% يعانون من آثار جانبية للبهارات على الصحة. و لقد سجلنا أن 90% منهم تستعمل هذه التوابل كنباتات طبية.

أكثر التوابل المستخدمة في الطهي هي الفلفل الأسود، الكركم، الكمون، القرفة، الزنجبيل و الفلفل الأحمر و الأكثر استخداما في الطب التقليدي هي الكمون، الزنجبيل والقرفة.

يوضح هذا العمل أن الظروف السيئة أثناء استخدام التوابل تجعلها أكثر سمية و أضراراً لصحة الإنسان.

الكلمات المفتاحية : توابل، مسح استقصائي، تلمسان، سمية، طب تقليدي.

Résumé

Algérie est un grand pays consommateur d'épices. Ce sont des parties séchées ou des préparations de plantes aromatiques à saveur forte. Elles sont utilisées en petites quantités en cuisine pour la préparation des plats quotidiens ou en médecine traditionnelle pour soulager les maladies.

Ce travail est une enquête descriptive sur l'utilisation et la toxicité des épices utilisées par la population de la région de Tlemcen. Il se base sur un questionnaire de 14 questions, proposé à 40 personnes, femmes et hommes, âgées entre 26 et 65 ans.

Les informations récupérées sont analysées par rapport aux informations liées aux personnes questionnées, aux questions liées à l'utilisation et à la toxicité des épices, et au classement des épices les plus utilisées en cuisine et en médecine traditionnelle.

Les résultats obtenus ont montré une prédominance des femmes (92,5%), par rapport aux hommes (7,5%) et que la majorité ne peut pas cuisiner sans épices (90%).

Nous avons noté que 62,5% des personnes questionnées achètent leurs épices chez herboristes sous forme broyées (42,5%) ou séchées (42,5%). Elles sont généralement exposées à l'air libre (37,5%) ou dans des sachets (37,5%). Ce qui augmente la toxicité des épices utilisées par notre population.

De même, nous avons noté que 52,50% de personnes questionnées souffrent au moins une maladie liée à la consommation des épices et 65% connaissent des effets secondaires des épices sur la santé. 90% entre eux utilisent ces épices comme plantes médicinales.

Les épices les plus utilisées en cuisine sont le poivre noir, curcuma, cumin, cannelle, gingembre et paprika et les plus utilisées en médecine traditionnelle sont le cumin, le gingembre et la cannelle.

Ce travail montre que les mauvaises conditions au cours utilisations d'épices rendent ces dernières plus toxiques pour la santé d'humaine.

Mot clés : Epices, Enquête descriptive, Tlemcen, toxicité, médecine traditionnelle.

Abstract

Algeria is a large country consuming spices. These are dried parts or preparations of aromatic plants with a strong flavor. They are used in small quantities in cooking for the preparation of daily dishes or in traditional medicine to relieve diseases.

This work is a descriptive survey on the use and toxicity of spices used by the population of Tlemcen region. It is based on a questionnaire of 14 questions, proposed to 40 people, women and men, aged between 26 and 65 years.

The information collected is analyzed in relation to information related to the people questioned, questions related to the use and toxicity of spices, and the classification of the most used spices in cooking and traditional medicine.

The results obtained showed a predominance of women (92.5%), compared to men (7.5%) and that the majority cannot cook without spices (90%).

We noted that 62.5% of the people questioned bought their spices from herbalists in crushed (42.5%) or dried (42.5%) form. They are generally exposed to the open air (37.5%) or in sachets (37.5%). This increases the toxicity of the spices used by our population.

Likewise, we noted that 52.50% of people questioned suffer from at least one disease linked to the consumption of spices and 65% experience side effects of spices on health. 90% of them use these spices as medicinal plants.

The most used spices in cooking are black pepper, turmeric, cumin, cinnamon, ginger and paprika and the most used in traditional medicine are cumin, ginger and cinnamon.

This work shows that the poor conditions during the use of spices make them more toxic to human health.

Keywords: Spices, Descriptive survey, Tlemcen, toxicity, traditional medicine

Table des matières

Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
Introduction	01
Partie bibliographique	
Chapitre 1 : Généralités sur les épices	
1. Historique	02
2. Définition	02
3. Les épices en Algérie	02
4. Utilisation des épices	03
4.1.Utilisation traditionnelle	03
4.2.Utilisation nutritionnelle	04
4.3.Utilisation cosmétique	05
5. Classification des épices	05
6. Composition chimique des épices	06
Chapitre II : Toxicité des épices	
1. Notion sur la toxicité	07
2. La toxicité des épices liée compositions chimiques à leurs	07
3. Contamination des épices par des champignons et les aflatoxines	08
4. Les bactéries contaminant les épices	08
5. L'effet allergique des épices	09
6. La toxicité des épices à fortes doses	09
7. L'accumulation des métaux dans les épices	10
Partie expérimentale	
Matériel et Méthodes	
1. L'objectif de l'étude.....	12
1.1. Principale.....	12
1.2. Secondaire.....	12

2. Type d'enquête	12
3. Période d'étude	12
4. Zone d'étude	12
5. Collecte des données	13
6. Variable étudiée	13
7. Traitement des données.....	15
Résultats et interprétations	
1. Informations sur les personnes questionnées	16
1.1. Répartition de personnes questionnées selon sexe.....	17
1.2. La répartition de personnes questionnées selon l'âge.....	17
2. Les informations sur l'utilisation des épices par la population étudiée.....	18
2.1. La répartition des personnes interrogées selon l'utilisation des épices	19
2.2. La répartition de personnes questionnées selon la raison d'utilisation d'épices.....	19
2.3. La répartition des personnes questionnés selon le lieu d'acheté.....	19
2.4. La répartition de personnes questionnées selon la méthode d'utilisation des épices dans les plats.....	20
3. Information sur la toxicité des épices utilisées par la population.....	22
3.1. Répartitions des épices achetées selon leurs aspects physiques.....	23
3.2. La répartition des épices selon leurs présentations commerciales	23
3.3. Répartition des épices selon leurs qualités organoleptiques.....	24
3.4. Modes de stockage des épices par la population questionnée.....	25
3.5. Maladies et effets secondaires liées à l'utilisation des épices par la population questionnée.....	25
4. Classement des épices les plus utilisées en cuisine par la population questionnée de la région de Tlemcen.....	26
5. Classement des épices les plus utilisées en médecine traditionnelle par la population questionnée de la région de Tlemcen.....	27
Discussion générale.....	32
Conclulsion générale.....	35
Référence bibliographie.....	36

Liste des figures

Figure 1: Aspect « Ras El Hanout » (Mélange d'épices)	03
Figure 2: Illustrations de <i>Curcuma Longa</i>	09
Figure 3: La noix du muscade	10
Figure 4 : Localisation de la wilaya de Tlemcen, en Algérie	12
Figure 5 : Répartition des personnes questionnés en pourcentage selon le sexe.	17
Figure 6 : répartition de personnes questionnées en pourcentage en fonction des tranches d'âge	17
Figure 7 : Répartition de personnes questionnées en % selon la raison d'utilisation d'épices	19
Figure 8 : Répartition des personnes questionnées en % selon le lieu d'achat	20
Figure 9 : Répartition des personnes questionnées en % selon la méthode d'utilisation	20
Figure 10: Utilisation des épices seules ou en mélange.	21
Figure 11 : Utilisation traditionnelle des épices par la population questionnée	21
Figure 12 : Répartition des épices achetées en % selon leurs aspects physiques.	23
Figure 13 : Répartition des épices selon leurs présentations commerciales .	24
Figure 14 : Jugement de la qualité organoleptique des épices par la population questionnée	24
Figure 15 : Modes de stockage des épices par la population questionnée.	25
Figure 16 : Classement des épices les plus utilisées par la population de la région de Tlemcen, selon les citations .	27

Liste des tableaux

Tableau 1: Effets biologiques des principales épices	04
Tableau 2: Classification de quelques épices selon la partie utilisée de la plante	05
Tableau 3: Composition chimique (g pour 100 g) de diverses épices	06
Tableau 4 : Quelques composés d'épices présentant une certaine toxicité	07
Tableau 5: Principaux genres de champignons producteurs de mycotoxines.	08
Tableau 6: Informations sur les personnes questionnées.	16
Tableau 07 : Questions liées à l'utilisation des épices utilisées par la population questionnées de la région de Tlemcen	18
Le Tableau 08 : Questions liées à la toxicité des épices utilisées par la population questionnées de la région de Tlemcen.	22
Tableau 09 : Classement des épices les plus utilisées en cuisine par la population questionnée de la région de Tlemcen.	26
Tableau 10: Classement des épices les plus utilisées en médecine traditionnelle par la population questionnée de la région de Tlemcen.	28

Liste des abréviations

ACAAI : American College of Allergy, Asthma and Immunology.

PTWI: provisional tolerable weekly intake

TWI: tolerable weekly intake

Introduction

Les épices sont des parties séchées ou des préparations de plantes aromatiques à saveur forte, provenir de différentes parties: graines, feuilles, fruits ou rhizomes secs. Elles sont utilisées en petites quantités en cuisine comme conservateurs, assaisonnements ou colorants **(Manandhar, 1995)**.

Algérie est un grand pays consommateur d'épices. Ces épices sont en majorité d'origines méditerranéens d'usage courante et font partie de flore spontanée bien qu'elles soient importées **(Dhini, 2019)**.

Le marché des épices et condiments en Algérie fait face à un problème majeur, celui de la commercialisation d'épices contrefaites ou périmées : les épices sont souvent mal conservées, exposées à l'air libre et à la poussière **(Ilbert et al., 2016)**.

Plusieurs conditions non favorables augmentent la toxicité des épices. Elles sont le plus souvent combinées à des produits pulvérulents et déshydratés, ce qui fait de ce milieu de travail, un endroit empoussiéré, avec un potentiel non négligeable sur la santé humaine. L'exposition des épices aux conditions environnementales et aux microorganismes, font en sorte qu'elles comptent parmi les produits de la chaîne alimentaire les plus contaminés. Parmi ces contaminants, certains sont reconnus comme cancérogènes chez l'humain **(Chirane et al., 2008)**.

Les autorités publiques algériennes ont négligé l'importance des plantes et des épices. Faisant partie d'un secteur hors hydrocarbure, Le secteur des plantes aromatiques et médicinales est resté à la traîne. Il est mal structuré et non organisé **(Ilbert, 2016)**.

L'objectif de ce travail est de réaliser une enquête descriptive sur l'utilisation et la toxicité des épices utilisées par la population de la région de Tlemcen.

Le présent travail est scindé en deux parties, la première est une synthèse bibliographique qui renferme des rappels générales sur l'utilisation et la toxicité des épices ; et la deuxième est une partie expérimentale qui présente des informations recensées auprès d'une population de la région de Tlemcen sous forme d'un questionnaire sur l'utilisation et la toxicité des épices. Les résultats sont, en fin, interprétés et discutés.

Synthèse Bibliographique

Chapitre I :

Généralités sur les

épiques

1. Historique

Les épices, tiennent une grande place en cuisine, qu'elle soit moderne ou ancienne. Elles deviennent en Europe, au moyen âge, une denrée précieuse et onéreuse (**Srinivasan, 2005**). Depuis des milliers d'années, l'intérêt des épices dans l'aromatisation et la conservation des aliments et l'embaumement des corps des défunts a été découvert. Elles ont été un peu magiques et sacrées, souvent utilisées dans des rites religieux.

Les chinois, les égyptiens, les phéniciens et les perses échangeaient des épices par de la monnaie ou par des esclaves (**Hossain et al., 2008**).

2. Définition

Le mot "épice" provient du mot latin "species", signifiant espèce ou substance (**Armand, 2009**).

Les épices sont des parties de plantes aromatique à la saveur forte, ou des préparations, notamment des mélanges à partir de ces plantes. Elles sont utilisées en cuisine comme conservateur, assaisonnement, colorant ou, même, en médecine traditionnelle (**Kasdi, 2016**).

Les épices peuvent être issues d'écorces (cannelle) de fleurs (safran, clou de girofle), de fruits (cumin, poivre noir), de bulbes (ail, oignon, gingembre) ou de graines (fenouil, coriandre). Elles contiennent des substances organiques volatiles, souvent appelées arômes. Ces substances appartiennent à des groupes chimiques tels que les alcools ou les aldéhydes et stimulent les perceptions olfactives et gustatives (**Wilfred et Ralph, 2006**).

3. Les épices en Algérie :

À l'instar des autres pays maghrébins, l'Algérie est un grand pays consommateur d'épices, mais n'en produit pas ou très peu. Ses importations pour certains produits ont augmenté plus rapidement que celles des exportations mondiales. Les produits concernés sont : le poivre, les piments, la cannelle, le curcuma et le gingembre, pour lesquelles une demande accrue est enregistrée (**Ouasti et Saci, 2019**).

Les algériennes utilisent généralement les épices soit seules ou en mélange appelé « Ras-El-Hanout ». Cinquante épices différentes peuvent intervenir dans la constitution de Ras-El-Hanout ». Ceci donne une diversité constitutionnelle au mélange varie d'une région à l'autre.

Les épices essentiellement rentrées dans la préparation de ce mélange sont : le cumin, paprika, curcuma, fenouil, gingembre, poivre noire, la cannelle.....etc. (Figure 1) (Samuel et al., 2007).



Figure 1: Aspect « Ras El Hanout » (Mélange d'épices) (Droniou, 2012)

4. L'utilisation des épices

Les épices ont de nombreuses utilisations. Elles sont employées, soit sous leur forme naturelle comme condiment et en pharmacopée traditionnelle, soit par leurs extraits renfermant des principes actifs recherchés dans l'industrie pharmaceutique, cosmétique et alimentaire (Bahorun, 1997).

4.1. Utilisation traditionnelle

La plupart des plantes aromatiques et épices possèdent des vertus médicinales. Elles sont riches en éléments minéraux et en vitamines, notamment en vitamine C. Elles sont encore très utilisées dans certains pays en médecine traditionnelle ou douces.

A l'échelle familiale, les épices ont toujours joué un rôle important pour soulager les traces de la vie quotidienne : maux de tête, insomnies, rhumes...etc. Elles sont utilisées sous forme de tisanes, en cataplasme, en inhalation, etc... (Sophie,2006).

Des travaux scientifiques ont été réalisés à fin de rechercher les effets biologiques des épices ou ces principes actifs. Le tableau 1, résume quelques effets biologiques des épices utilisées en médecine traditionnelle.

Tableau1: Effets biologiques des principales épices (**Keith, 2006**)

Effets biologiques	Epices et herbes aromatiques
Anti-oxydant	Toutes les épices, mais plus particulièrement la cannelle, clou de girofle, ail, gingembre, citronnelle, mélisse, origan, menthe poivrée, sauge, thym.
Anti-cancer (prévention)	Anis, basilic, poivre noir, carvi, agrumes, clou de girofle, fenouil, ail, gingembre, thé vert, moutarde, romarin, soja, curcuma.
Contrôle des lipides sanguins	Câpre, cannelle, agrumes, coriandre, fenugrec, ail,gingembre, origan, romarin, soja, anis étoilé, thym.
Fluidifiant sanguin	Câpre, cannelle, coriandre, fenugrec, ail, gingembre.
Contrôle de la glycémie	Cannelle, gingembre, oignon, origan, romarin, thym.
Anti-inflammatoire	Feuille de laurier, poivre noir, ail, gingembre, thé vert, origan, romarin, thym, curcuma.
Antibactérien	Toutes les épices, mais plus particulièrement anis, basilic, feuille de laurier, poivre noir, piment doux, cardamome, céleri, cannelle, clou de girofle, coriandre, cumin, aneth, fenouil, ail, gingembre, mélisse, marjolaine, menthe, moutarde, noix de muscade, oignon, origan, persil, romarin, sauge, thym.
Immunomodulation	Poivre noir, ail
Neutralisation de toxines	Carvi, agrumes, coriandre, ail, thé vert, moutarde, romarin, curcuma

4.2. Utilisation nutritionnelle

Les épices apportent de la variété et du goût aux denrées de base et aux sauces, ce qui stimule l'appétit et permet de manger plus (**Redhead, 1990**). Les épices étant utilisées en petite quantité, ne contribuent pas, d'un point de vue nutritionnel, au régime alimentaire, mais elles contiennent souvent des composés phénoliques qui permettent de protéger les denrées contre la dégradation microbienne (**Redhead, 1990**).

Certaines épices supportent la cuisson, d'autre ne doivent pas être cuits longtemps, elles sont sous peinent de perdre toutes leurs qualités. En règle générale, les épices doivent être rajoutées aux trois quarts de la cuisson (**Sophie, 2006**).

4.3. Utilisation cosmétique

Un grand nombre d'épices sont utilisées pour élaborer des cosmétiques qui sont destinés à l'usage dermique, cheveu...etc. Les plus utilisées sont le curcuma, la vanille, le clou de girofle, le romarin, le gingembre, la lavande, l'anis, la noix de muscade et la cannelle. Ces épices sont employées pour leurs propriétés antiseptiques et parfumant (Mountagud, 2014).

5. Classification des épices

Il est difficile de sélectionner des critères de classification des épices. Celles-ci appartiennent à différentes familles végétales, et au sein de ces familles, différentes parties de plantes peuvent donner des épices classées dans des familles différentes (Redhead, 1990).

On peut donc classer les épices selon la partie de la plante dont elles sont tirées. Elles peuvent provenir des graines, des fleurs, des fruits, des racines ou du bois (Tableau 2) (Bernard, 2012).

Tableau 2 : Classification de quelques épices selon la partie utilisée de la plante (Redhead, 1990).

Groupes	Nom(s) commu(s)	Nom botanique	Partie utilisée
Premier groupe : Epices fortes	Poivre noire et blanc	<i>Piper nigrum</i>	Fruit
	Poivre de Cayenne	<i>Capsicum frutescens</i>	Fruit
	Piment et paprika	<i>Capsicum annuum</i>	Fruit
	Clous de girofle	<i>Eugenia caryophyllus</i>	Fleur
	Gingembre	<i>Zingiberofficinale</i>	Rhizome
Deuxième groupe : Fruits et graines aromatiques	Muscade	<i>Myristica fragrans</i>	Graine
	Piment	<i>Capsicum annuum</i>	Fruit
	Anis	<i>Pimpinella anisum</i>	Fruit
	Fenugrec	<i>Trigonella foenum graecum</i>	Graine
	Coriandre	<i>Coriandrum sativum</i>	Fruit
	Cumin	<i>Cuminum cyminum</i>	Fruit
Troisième groupe : Ecorces aromatiques	Cannelle	<i>Cinnamomumzeylanicum</i>	Ecorce
	Casse	<i>Cinnamomumcassia</i>	Ecorce
Quatrième groupe : Epices colorées	Paprika	<i>Capsicum annuum</i>	Fruit
	Curcuma	<i>Curcuma domestica,</i>	Rhizome
		<i>Curcuma longa</i>	

6. Composition chimique des épices

Les épices sont des produits végétaux renferment en première analyse, de l'eau, des protéines, des lipides, des glucides (amidon et cellulose entre autres) (Tableau 3) (**Maisonneuve et Larose, 1991**). Ce sont sources de minéraux (phosphore, calcium, potassium et magnésium) (**Okwu, 2001**).

Tableau 3 : Composition chimique (g pour 100 g) de diverses épices (**Maisonneuve et Larose, 1991**)

Epices	Eau	protides	Lipides	Huiles essentielles	Amidon + sucres	Cellulose
Poivre noir	11	13	8	1,5	41	14
Poivre blanc	11	13	7	1,6	55	7
Cannelle	8	4	2	1,1	25	33
Clous de girofle	9	4	8	14	16	8
Muscade	9	7	33	4,5	27	3
Gingembre	9	8	3	1,8	41	4
Curcuma	10	11	8	/	38	9
Cardamone	11	10	2	/	33	17

Chapitre II :

Toxicité des épices

1. Notion sur toxicité

La toxicité est la capacité intrinsèque d'un agent chimique ou physique à avoir un effet nocif sur un organisme. C'est la particularité propre à diverses substances dont l'absorption des doses uniques ou répétées a pour effet de perturber le métabolisme des êtres vivants, provoquant des troubles physiologiques qui pouvant aller jusqu'à la mort des individus exposés (**Ramade, 2002**).

Un poison ou toxine, est une substance capable de perturber immédiatement ou à terme, de façon passager ou durable, le fonctionnement normale d'un organisme vivant, pouvant aller jusqu'à sa suppression complète et sa mort (**Viala et Botta, 2007**).

Selon leur origine, on distingue les toxines synthétiques et les toxines naturelles provenant des microorganisme, des animaux ou des plantes (**Reichel et al., 2004**).

La toxicité d'une substance au niveau de l'organisme dépend de la nature de la substance, de la dose, de la durée de l'exposition, des différents facteurs liés à l'individu (sexe, âge, état nutritionnel et hormonal), des facteurs environnementaux et de l'exposition simultanées ou antérieure à d'autres produits chimiques. Les facteurs propres à chaque individu peuvent modifier l'absorption, la distribution, l'excrétion, les transformations métaboliques et sensibilité du récepteur dans l'organe cible (**Tron et al., 2002**).

En présence d'une substance inconnue, la première étape dans la recherche d'une activité pharmacologique débute par l'étude de la toxicité (**CSST, 2004**).

2. La toxicité des épices liée à leurs compositions chimiques

Les composés toxiques des herbes et des épices sont bien connus (Tableau 4). Ce sont des composés présents naturellement dans les épices (**Hurbert, 2015**).

Tableau 4 : Quelques composés d'épices présentant une certaine toxicité (**Hurbert, 2015**).

Composés	Toxicité	Plante
Capsaïcine	Inflammation	Piment
Cinnamaldéhyde	Allergie	Cannelle
Pipérine	Inflammation	Poivre
Myristicine Safrole	Psychotrope Cancérogène	Noix de muscade
(Z)-anéthole	Neurotoxique	Badiane (anis étoilé)

La contamination des épices se produit généralement pendant le traitement et le stockage qui précèdent la distribution et la vente. Elles peuvent être contaminées par des parties d'insectes, des poils de rongeur et des excréments. Pour se débarrasser de ces ingrédients, les producteurs stérilisent leurs épices avec des produits chimiques toxiques, tels que l'oxyde d'éthylène, ce dernier provoque des mutations génétiques et des lésions chromosomiques qui peuvent causer un cancer (Thomas, 2017).

Certains herboristes vendent des épices expirées, ce qui conduit à l'oxydation du produit chimique contenu dans l'herbe et ceci provoque la production de produits toxiques qui traversent le foie. Ils provoquent des cancers (Salem, 2016).

3. Contamination des épices par des champignons et les aflatoxines

Les épices séchées de manière incorrecte ou entreposées dans de mauvaises conditions peuvent être contaminées par des champignons ou des aflatoxines (Redhead, 1990). Il a été observé que certaines épices comme le piment séché et la muscade étaient contaminées par les mycotoxines en concentrations allant jusqu'à 1000 µg/kg, alors que d'autres épices n'étaient pas contaminées pour plus de 1 à 2 µg/kg de mycotoxines (Tableau 5) (CODEX, 2016).

Tableau 5: Principaux genres de champignons producteurs de mycotoxines (CODEX, 2016).

Mycotoxines	Champignons	Épices affectées par les mycotoxines
Aflatoxine (B1, B2, G1, G)	<i>Aspergillus</i>	Piment, girofle, gingembre, muscade, paprika, poivre, curcuma
Ochratoxine (OchratoxineA)	<i>Aspergillus</i> , <i>Penicillium</i>	Poivre de Cayenne, graine de céleri, piment, ail, macis, muscade, paprika, poivre, curcuma

4. Les bactéries contaminant les épices

Des bactéries pathogènes peuvent être introduites dans les épices par l'intermédiaire d'ingrédients reçus contaminés ou par contamination croisée pendant la transformation. Elles peuvent survivre pendant de longues périodes dans ces produits. La présence de bactéries dans les épices constitue un risque de maladie d'origine alimentaire, car ils peuvent être utilisés comme un assaisonnement dans les aliments prêts à consommer et dans des aliments qui offrent des conditions propices à la croissance de bactéries (ACIA, 2016)

Parmi les micro-organismes identifiés dans les épices et herbes aromatiques séchées, on relève : *Aspergillus flavus*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus coagulans*, *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Shigella*, *Vibrio*, *Clostridium perfringens*, *Yersinia enterocolitica*, etc. (Hurbert, 2008).

5. L'effet allergique des épices

Les épices sont connues pour leurs diverses activités sur la santé. Cependant, elles possèdent également un potentiel allergique pour le système respiratoire et la peau car ce sont des particules fines (Upadhyay et al., 2019). Donc, une réaction allergique peut être causée par la respiration, la consommation ou le contact avec les épices (ACAAI, 2012). Les déclencheurs d'allergie aux épices comprennent, généralement, la cannelle et l'ail, mais peuvent aller du poivre noir à la vanille. Plus l'épice est chaude, plus les chances d'allergie sont grandes (ACAAI, 2012).

6. La toxicité des épices à fortes doses

Une consommation excessive d'épices entraîne des effets indésirables. Le curcuma, par exemple, (Figure 2), à des doses élevées, peuvent abaisser la glycémie ou la pression artérielle, ce qui oblige les personnes atteintes du diabète sucré ou qui prennent des médicaments pour l'hypertension à faire attention tout en consommant cette épice. De même, les personnes qui se préparent à la chirurgie devraient éviter la consommation de curcuma, car il peut augmenter le risque de saignement.

Les femmes enceintes devraient éviter de prendre de grandes quantités de curcuma. Cette épice à des doses supplémentaires peut favoriser les menstruations ou stimuler suffisamment l'utérus pour mettre la grossesse en danger (Cox , 2017).



Figure 2 : Illustrations de *Curcuma Longa* (Perry, 2008)

Le gingembre est l'ingrédient qui est largement utilisé comme épice et comme médicament populaire. Mais à fortes doses, le gingembre aggrave les problèmes cardiaques et entraîne des irrégularités dans le rythme cardiaque (**Gérald, 2019**).

La noix de la muscade (**Figure 3**) est une épice utilisée dans nos plats. Elle stimule la digestion et facilite l'élimination des parasites intestinaux. Mais elle possède des substances toxiques stupéfiantes, provoquant des troubles graves de type atropinique. Elle est toxique pour le système nerveux et considérée comme potentiellement hallucinogène (**Louise, 2019**).



Figure 3 : La noix du muscade (Alex,2010)

Le piment, riche en capsaïcine, peut aggraver les sensations de brûlures à l'estomac. Il irrite l'œsophage et stimule la production des sucs gastriques favorisant donc le risque de reflux gastro-œsophagien (**Louise, 2019**).

7. L'accumulation des métaux dans les épices :

La pollution par les métaux lourds est l'un des problèmes environnementaux les plus importants de nos jours. Il accroît à un rythme inévitable, mettant en danger les humains, les animaux et les plantes (**Marta et al., 2017**).

La sécurité alimentaire des épices a été évaluée en tenant compte de l'apport hebdomadaire tolérable (TWI) et de l'apport hebdomadaire tolérable provisoire (PTWI), respectivement, pour le Cd et le Hg. Les éléments étudiés dans tous les échantillons se situaient dans les limites maximales fixées par les institutions normatives nationales et internationales.

Néanmoins, la teneur en métaux lourds de certaines épices dépassait les PTWI, TWI **(Daniel,2016)**.

Le cumin a des concentrations plus élevée en Cadmium **(Imrimi et al., 2019)**.

A noter aussi que de nombreux producteurs mélangent la poudre du curcuma avec des pigments de chromate de plomb afin de le rendre plus jaune **(Jenna et al., 2019)**.

Partie Expérimentale

Matériel Et Méthodes

1. L'objectif de l'étude

1.1. Principale

Etude de la toxicité des épices utilisées dans la région de Tlemcen

1.2. Secondaires

- Spécifier les épices, les parties utilisées, mode de préparation ;
- Utilisation des épices dans la médecine traditionnelle.
- Rédiger un tableau des épices les plus utilisées dans la zone d'étude.

2. Type d'enquête

Enquête descriptive

3. Période d'étude

Enquête a été réalisé en 2020 étalée sur 15 jours, entre 10 Mai a 25 Mai 2020.

4. Zone d'étude

La wilaya **Tlemcen** (en arabe : تلمسان) est située à l'extrémité Nord-Ouest de l'Algérie à 520 km de la capitale. Elle est délimitée au Nord, par la Méditerranée; à l'Ouest par le Maroc; au Sud par la wilaya de Naâma; à l'Est par les wilayas de Sidi-Bel-Abbes et AïnTémouchent (Figure4) (**Bahaz et al., 2010**)

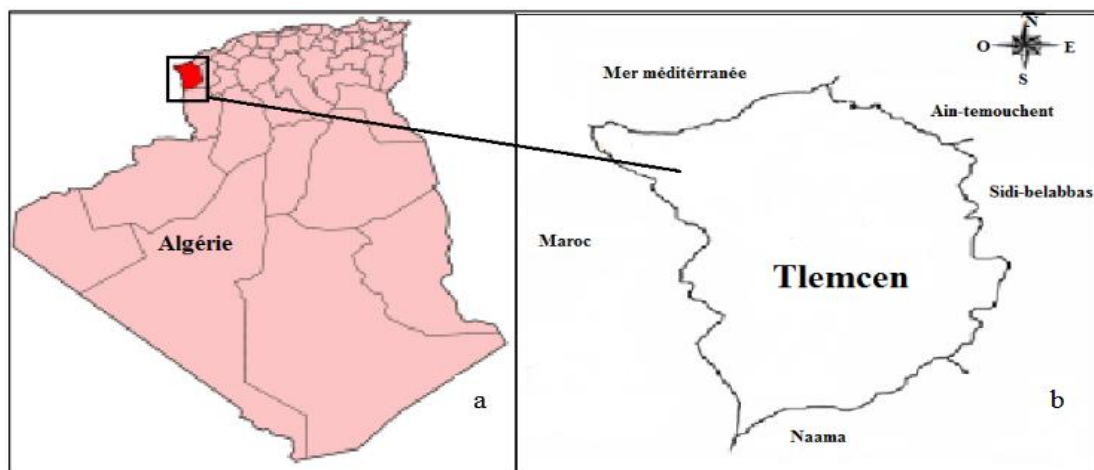


Figure 4: Localisation de la wilaya de Tlemcen, en Algérie [**Bahaz et al., 2010**].

a : Carte d'Algérie ; b : Limites de la wilaya de Tlemcen

L'enquête a été réalisée dans les régions suivantes : Elaricha, Chetouane, Imama, Oudjilida, Meghnia.

5. Collecte des données

Le recueil des données a été fait grâce à un questionnaire de 14 questions proposées aux personnes qui utilisent les épices.

6. Variable étudiée

- Information : l'âge, le sexe, l'adresse.
- Questions liées à l'utilisation des épices utilisées par la population questionnées de la région de Tlemcen (Questions : 1, 2, 3, 4, 9,10 et 14) ;
- Questions liées à la toxicité des épices utilisées par la population questionnées de la région de Tlemcen (Questions : 5, 6, 7, 8, 12 et13);
- Classement des épices les plus utilisées en cuisine par la population questionnée de la région de Tlemcen (Question 11 : épices, parties utilisées, la raison d'utilisation et nombre de citations);
- Classement des épices les plus utilisées en médecine traditionnelle par la population questionnée de la région de Tlemcen (épices, parties utilisées et utilisation traditionnelle) (voir questionnaire).

Université Abou Bekr Bekaïd Tlemcen
Faculté des Sciences de la Nature et de la
Vie, Sciences de la Terre et de L'Univers
Département de biologie



Questionnaire
Utilisation des épices dans la
région de Tlemcen

Identification

N° :.....

Prénom :..... Adresse :

L'âge :ans

1- Utilisez-vous les épices dans les préparations des plats ?

Oui

Non

2- Pouvez-vous cuisiner sans utiliser d'épices ?

Oui

Non

3- Pour quelles raisons utilisez-vous les épices ?

Arome

Colorant

Autres

4- Où acheter- vous vos épices ?

Herboriste

Superette

Marché

Autres

5- Sur quel aspect acheter- vous les épices ?

Fraiche

Séchées

Broyées

Autres

6- Comment les épices, sont-elles présentées?

Air libre

Sachet

Boite

Autres

7- Comment vous juger la qualité des épices ?

Odeur

Goût

Couleur

Autres

8- Comment stocker- vous les épices à la maison ?

Sachet

Plastique

Verre

Autres

9- Comment utiliser-vous les épices en cuisine, pour la préparation des sauces ?

Au début

Au milieu

A la fin

10- Utiliser- vous les épices seules ou en mélanges ?

Seules En Mélange

11- Citer les cinq épices les plus utilisées pour vous :

Epices	Partie utilisée	Raison (arome-colorant)

12- Souffrez-vous d'une maladie à cause de la consommation des épices ?

Oui Non

Si oui, les quelles ?.....

13- Connaissez-vous des effets secondaires des épices sur la santé ?

Oui Non

Si oui, les quelles ?.....

14- Utiliser vous les épices en médecines traditionnelles

Oui Non

Si oui, les quelles ?

Epices	Partie utilisée	Utilisation traditionnelle

Date de questionnaire :..... réalisé par :

7. Traitement des données

-Les données ont été introduites et analysées sur Excel.

-Les variables quantitatives et qualitatives ont été exprimées en pourcentage.

Calcul :

$$\text{Pourcentage échantillon} = (\text{Citations/le nombre total}) * 100.$$

Résultats et Interprétations

Notre questionnaire préparé sur l'utilisation des épices a été proposé sur 40 personnes de la région de Tlemcen de différents âges et des deux sexes.

Les informations récupérées sont regroupées et analysées sur cinq points :

- Informations sur les personnes questionnées ;
- Questions liées à l'utilisation des épices utilisées par la population questionnée de la région de Tlemcen ;
- Questions liées à la toxicité des épices utilisées par la population questionnée de la région de Tlemcen ;
- Classement des épices les plus utilisées en cuisine par la population questionnée de la région de Tlemcen ;
- Classement des épices les plus utilisées en médecine traditionnelle par la population questionnée de la région de Tlemcen ;

1. Information sur les personnes questionnées

Le tableau 6 résume les différentes informations sur les personnes questionnées : sexe, âge et adresse. Les résultats sont présentés en nombre et en pourcentage par rapport au nombre total des personnes questionnées.

Tableau 06: Informations sur les personnes questionnées

	Répartition	Nombre	Pourcentage (%)
Sexe	Femme	37	92,50%
	Homme	3	7,50%
Age	<25	0	0,00%
	[26-35]	12	30,00%
	[36-45]	18	45,00%
	[46-55]	8	20,00%
	[56--65]	2	5,00%
	>65	0	0,00%
Adresse	Chetouane	4	10,00%
	Elaricha	19	47,50%
	Imama	6	15,00%
	Maghnia	7	17,50%
	Oudjilada	4	10,00%

1.1. Répartition de personnes questionnées selon sexe

La répartition des personnes questionnées a montré une prédominance des femmes (92,50%), par rapport aux hommes (7,5%) soit un rapport femme/homme d'ordre de 12,33 (Figure 5).

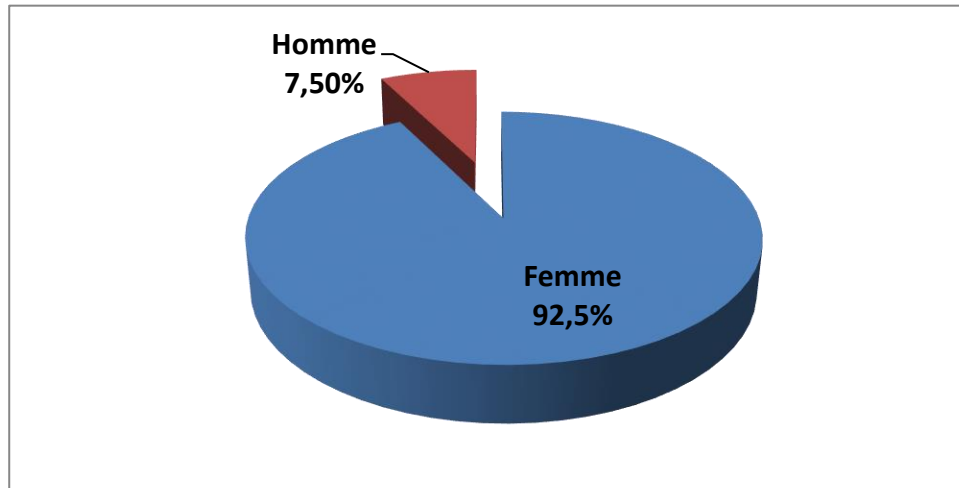


Figure 05 : Répartition des personnes questionnées en pourcentage selon le sexe.

1.2. La répartition de personnes questionnées selon l'âge :

L'Age moyenne de la population étudiée est de 45ans. Les nombres les plus élevés des personnes interrogées ont été observées chez les personnes appartenant aux tranches d'âge [26-35], [36-45] et [46-55] ans. Ils ont regroupé 38 personnes (Figure 6).

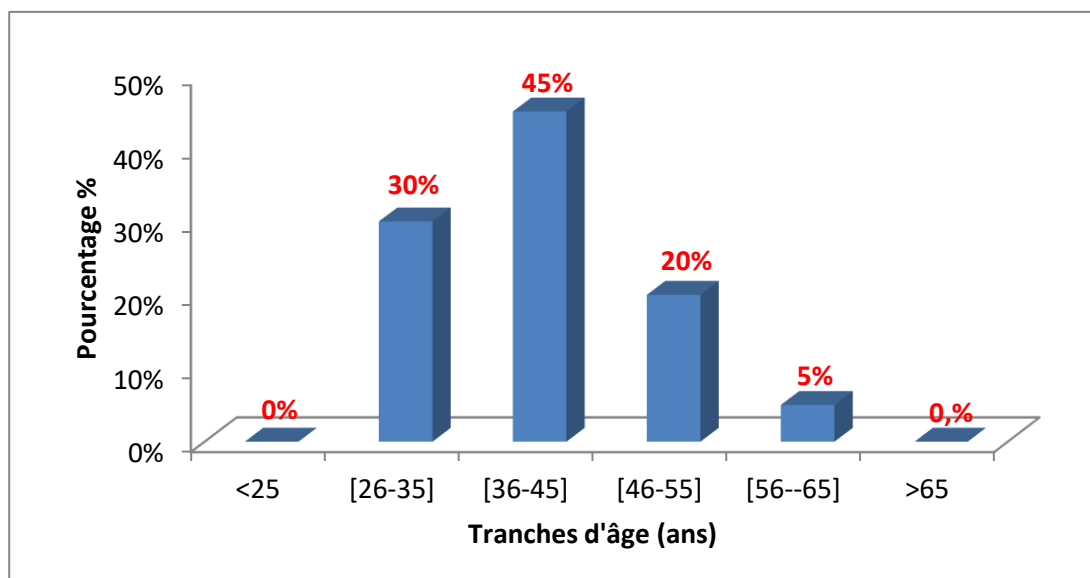


Figure 06 : Répartition de personnes questionnées en pourcentage en fonction des tranches d'âge.

2. Les informations sur l'utilisation des épices par la population étudiée

Le **tableau 7** regroupe les réponses sur des questions liées à l'utilisation des épices par la population questionnées de la région de Tlemcen.

Tableau 07 : Questions liées à l'utilisation des épices par la population questionnées de la région de Tlemcen

Questions	Réponse	Nombre	Pourcentage (%)
Q1: Utilisez-vous les épices dans les préparations des plats ?	Oui	40	100,00%
	Non	0	0,00%
Q2: Pouvez-vous cuisiner sans utiliser d'épices ?	Oui	4	10,00%
	Non	36	90,00%
Q3: Pour quelles raisons utilisez-vous les épices?	Arome seule	30	75,00%
	Arome-colorant	10	25,00%
	Colorant seul	0	0,00%
	Autres	0	0,00%
Q4: Où acheter- vous vos épices ?	Herboriste	25	62,50%
	Herboriste-suprette	1	2,50%
	Marché	5	12,50%
	Superette	9	22,50%
	Autres	0	0,00%
Q9: Comment utiliser-vous les épices en cuisine, pour la préparation des sauces ?	Au début	17	42,50%
	Au milieu	12	30,00%
	A la fin	5	12,50%
	Au début- A la fin	2	5,00%
	Au début- Au milieu	1	2,50%
	Au milieu- A la fin	3	7,50%
Q10: Utiliser- vous les épices seules ou en mélanges ?	En mélange	7	17,50%
	Seule	27	67,50%
	Seule et en mélange	6	15,00%
Q14 : Utiliser vous les épices en médecines traditionnelles	Oui	36	90,00%
	Non	4	10,00%

2.1. La répartition des personnes interrogées selon l'utilisation des épices :

D'après les résultats présentés dans le tableau 07, nous avons noté que la totalité (100%) de la population interrogée utilise au moins une épice dans la préparation de leurs plats (Q1) et seulement 10% entre eux (soit 4 personnes) ont déclaré qu'ils peuvent cuisiner sans épices (Q2) (Tableau 07).

2.2. La répartition de personnes questionnées selon la raison d'utilisation d'épices

La figure 07 a montré que toute la population questionnée utilise les épices comme arôme (75% de totale étudiés) ou à la fois comme arôme et colorant (25%). De même, nous avons noté aussi que personne n'utilise les épices seulement comme colorant (Q3).

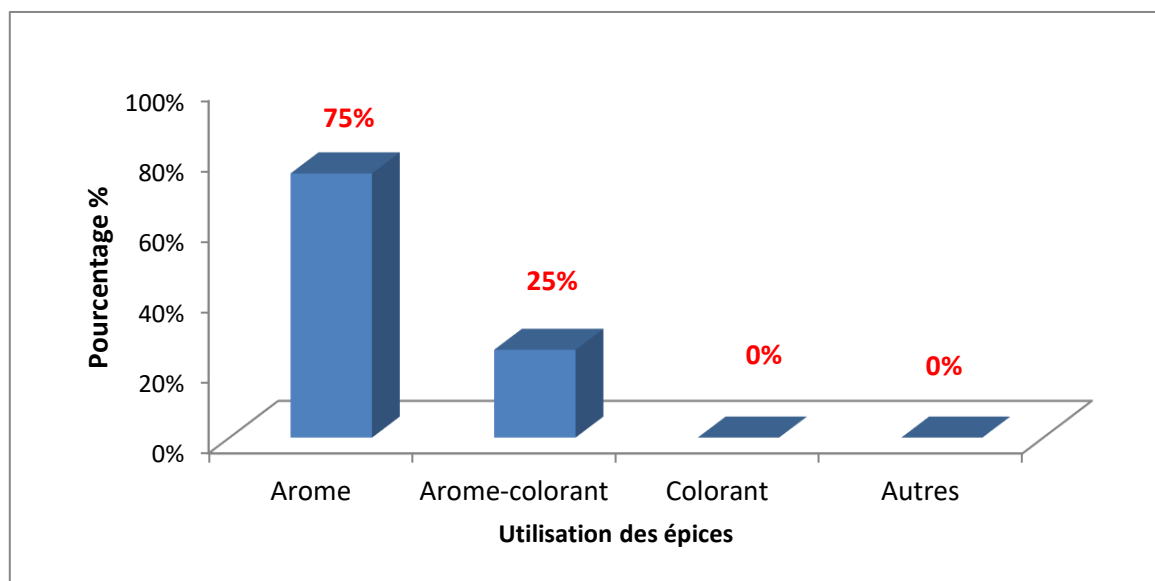


Figure 07 : Répartition de personnes questionnées en % selon la raison d'utilisation d'épices (Q3)

2.3. La répartition des personnes questionnés selon le lieu d'acheté

A partir de la figure 08, nous avons constaté que la majorité des personnes questionnées achètent leurs épices chez herboristes, soit 62,50% de la population étudiées. 22,50% entre eux achètent leurs épices aux superettes et 12,50% au marché (Q4).

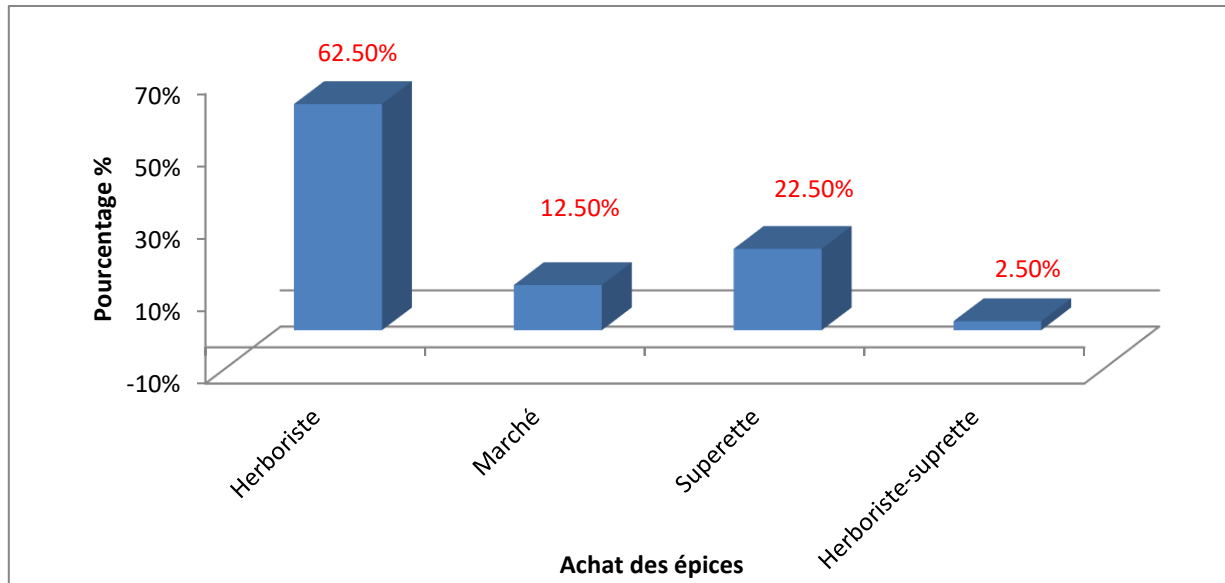


Figure 08 : Répartition des personnes questionnées en % selon le lieu d'achat (Q4)

2.4. La répartition de personnes questionnées selon la méthode d'utilisation des épices dans les plats

D'après la figure 09, nous avons noté que la plupart des personnes questionnées (42,50%), utilise les épices dans leurs préparations au début, 30% les utilisent au milieu et 12,50% à la fin de la préparation des plats.

De même, nous avons enregistré que 7,50% de cette population utilisent les épices au milieu et à la fin, 5% au début et à la fin et seulement 2,50% entre eux les utilisent au début et au milieu de la préparation (Q9).

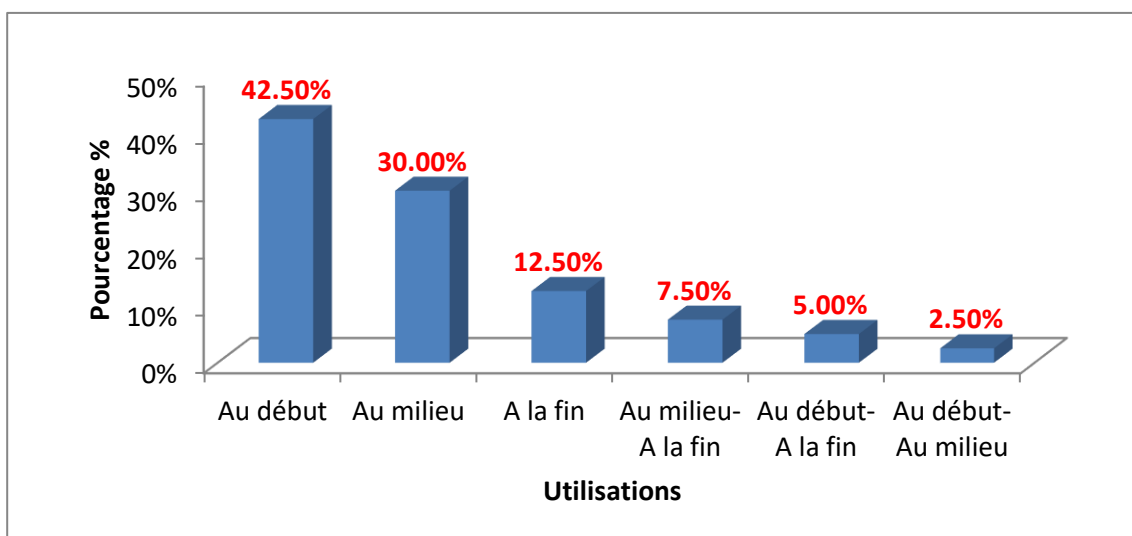


Figure 09 : Répartition des personnes questionnées en % selon la méthode d'utilisation (Q9).

Dans un autre coté, nous avons marqué que 67,50% des personnes questionnées utilisent les épices seule, 17,5% les utilisent sous forme d'un mélange (Ras El Hanout) et seulement 15% les utilisent seule et en mélange (Q10) (Figure 10).

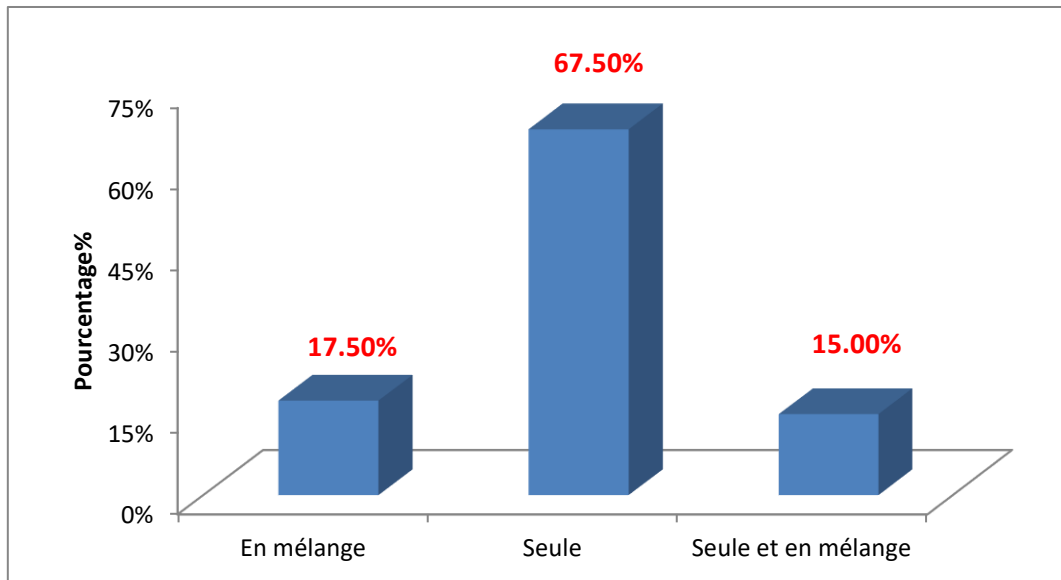


Figure 10 : Utilisation des épices seules ou en mélange (Q10)

Par ailleurs, nous avons souligné que 90% (soit 36 personnes sur 40) utilisent les épices pour les traitements traditionnels (Q14) (Figure 11).

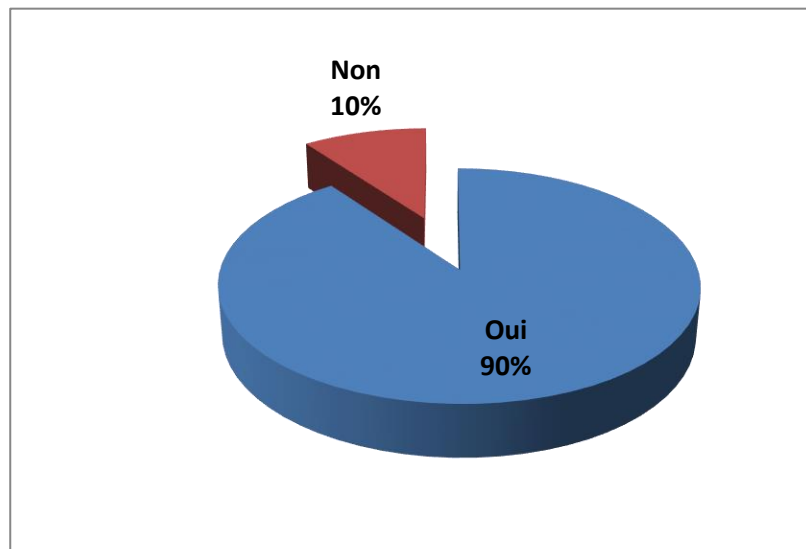


Figure 11 : Utilisation traditionnelle des épices par la population questionnée (Q14)

3. Information sur la toxicité des épices utilisées par la population

Sept sur 14 questions en relation avec la toxicité des épices ont été posées aux personnes questionnées. Les résultats des réponses sont regroupés dans le tableau 08.

Le Tableau 08 : Questions liées à la toxicité des épices utilisées par la population questionnées de la région de Tlemcen.

Questions	Réponse	Nombre	pourcentage (%)
Q5 : Sur quel aspect acheter- vous les épices ?	Broyées	17	42,50%
	Fraiche	5	12,50%
	Séchées	17	42,50%
	Séchées-Broyées	1	2,50%
	Autres	0	0,00%
Q6 : Comment les épices, sont-elles présentées ?	Air libre	15	37,50%
	Air libre-sachet	1	2,50%
	Boite	9	22,50%
	Sachet	15	37,50%
	Autres	0	0,00%
Q7 : Comment vous juger la qualité des épices ?	Goût	4	10,00%
	Odeur	23	57,50%
	Odeur-Couleur	1	2,50%
	Odeur-Goût	11	27,50%
	Oudeur-Goût	1	2,50%
	Autres	0	0,00%
Q8 : Comment stocker- vous les épices à la maison ?	Plastique	7	17,50%
	Sachet	3	7,50%
	Verre	29	72,50%
	Sachet-Verre	1	2,50%
	Autres	0	0,00%
Q12 : Souffrez-vous d'une maladie à cause de la consommation des épices ?	Oui	21	52,50%
	Non	19	47,50%
Q13 : Connaissez-vous des effets secondaires des épices sur la santé ?	Oui	26	65,00%
	Non	14	35,00%

3.1. Répartitions des épices achetées selon leurs aspects physiques

Selon les résultats obtenus, nous avons noté une égalité en pourcentage entre les personnes qui achètent leurs épices sous forme broyées et les autres qui préfèrent les achetées sous forme séchées (42,50% de la population étudiée).

A noter, que seulement 12,50% de cette population achètent leurs épices sous forme fraîches (Q5) (Figure 12).

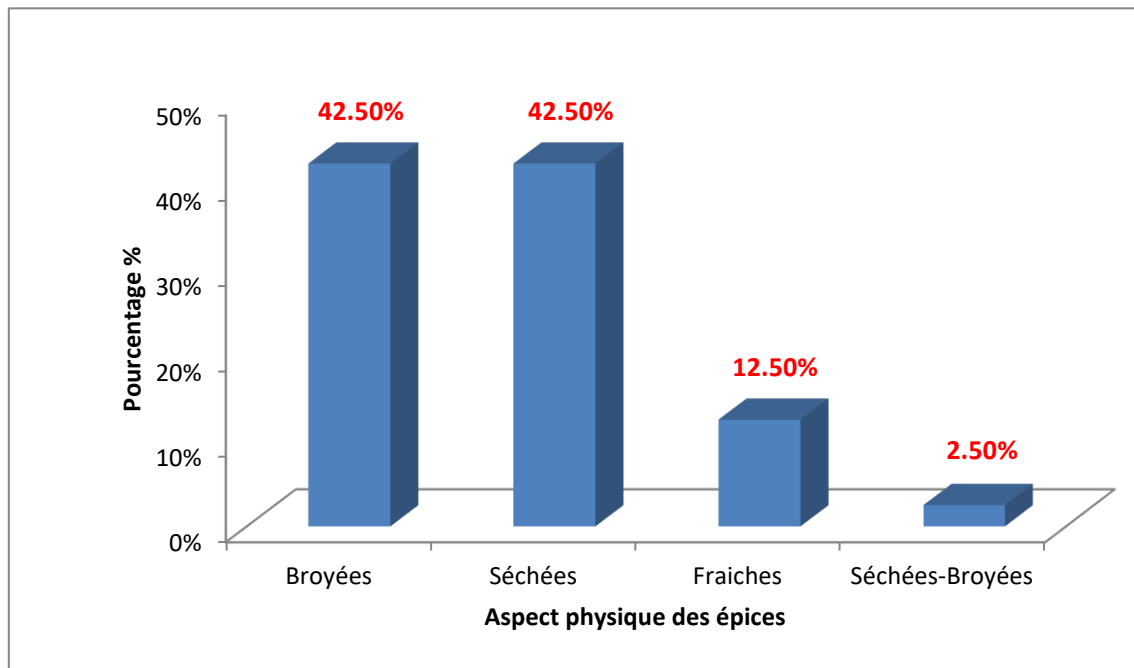


Figure 12 : Répartition des épices achetées en % selon leurs aspects physiques (Q5)

3.2. La répartition des épices selon leurs présentations commerciales

Nous avons constaté que la majorité des épices sont commercialisées et présentées soit sous forme libre ou dans des sachets (soit 37,5 % pour chaque présentation). Par contre, nous avons noté que seulement 22,50% de la population achètent leurs épices dans des boites (Q6) (Figure 13).

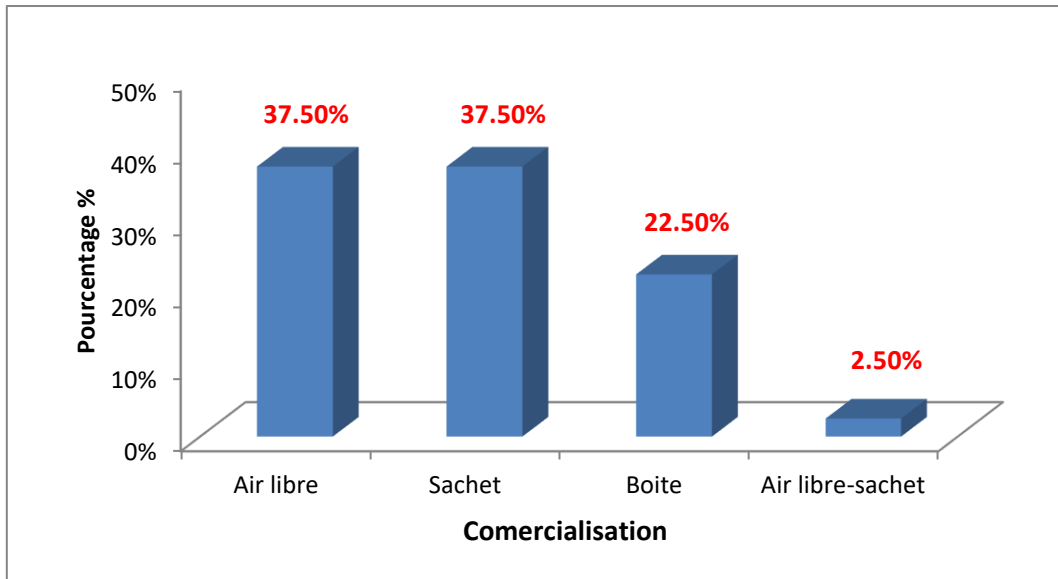


Figure 13: Répartition des épices selon leurs présentations commerciales (Q6).

3.3. Répartition des épices selon leurs qualités organoleptiques

Suivant la figure 14, nous avons noté que 57,50% de la population questionnée juge la qualité des épices selon l'odeur, 27,50% selon l'odeur-goût, 10% selon le goût et seulement 5% de population étudiée juge la qualité de leurs épices selon couleur soit en association avec l'odeur ou avec le goût (Q7).

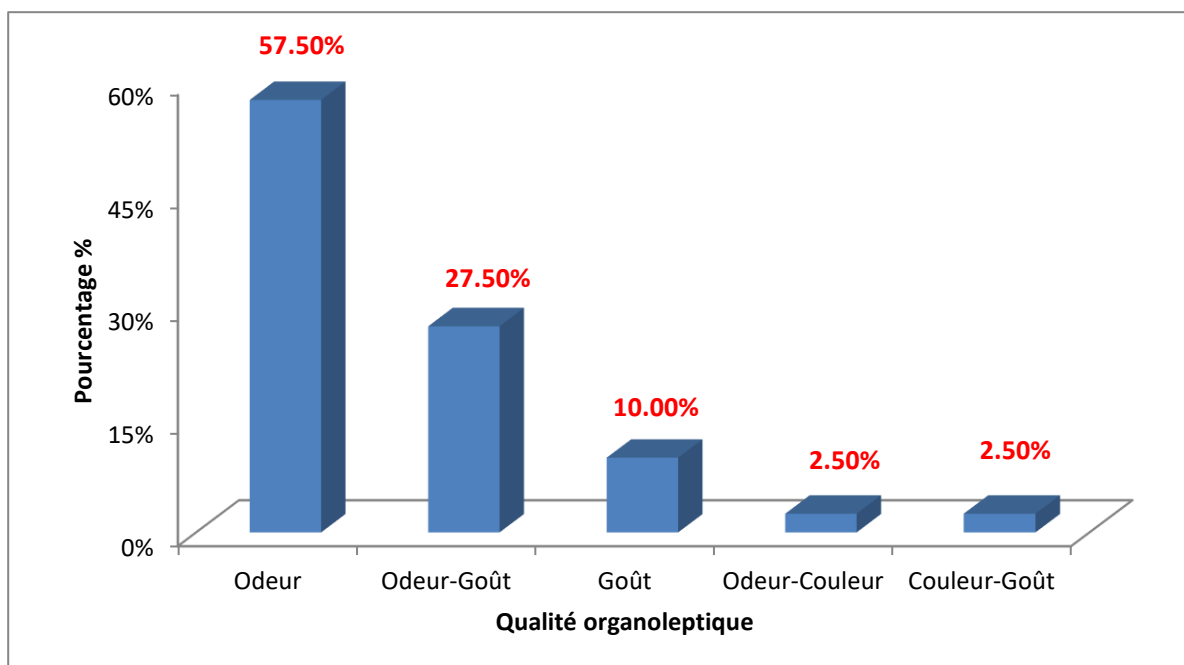


Figure 14 : Jugement de la qualité organoleptique des épices par la population questionnée

3.4. Modes de stockage des épices par la population questionnée

D'après la figure 15, nous avons enregistré que la majorité de la population questionnée (soit 72,50%) stocke leurs épices dans des bocaux en verre, 17,50% dans des boîtes en plastique, 7,50% dans des sachets et 2,50% conserve leurs épices, au même temps, dans les sachets et dans des bocaux en verre (Q8).

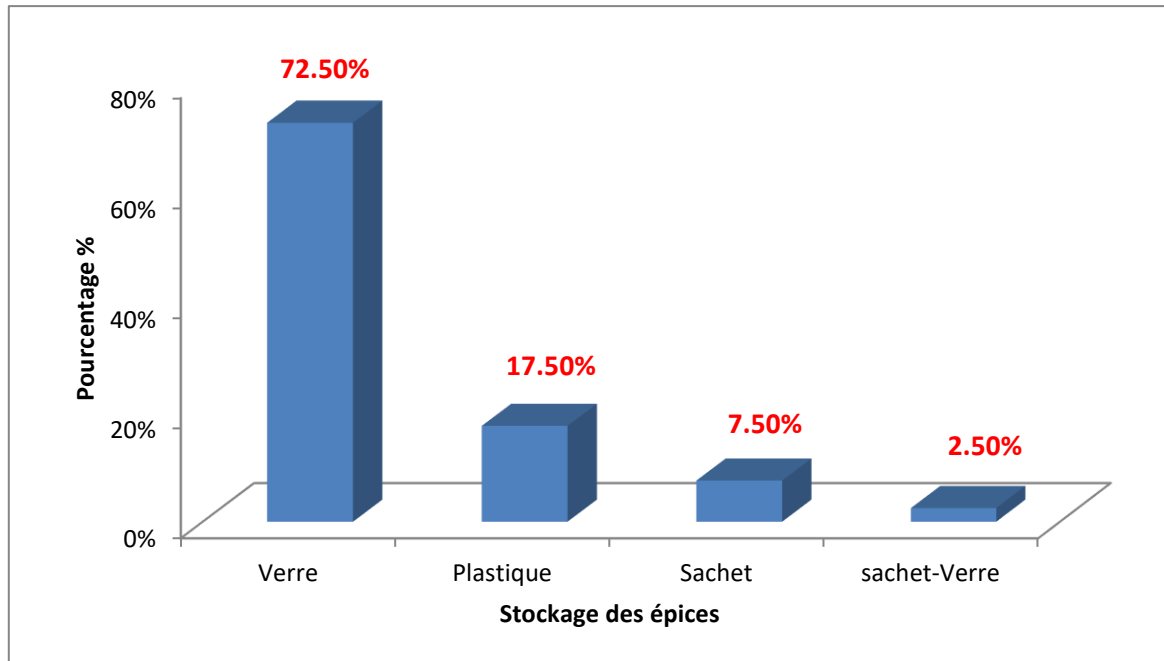


Figure 15 : Modes de stockage des épices par la population questionnée (Q8)

3.5. Maladies et effets secondaires liées à l'utilisation des épices par la population questionnée

D'après les résultats recensés, nous avons constaté que 52,5% des personnes (soit 21 sur 40 personnes) souffrent au moins d'une maladie liée à l'utilisation des épices (Q12) et 65% des personnes (soit 26 sur 40 personnes) connaissent des effets secondaires des épices sur la santé (Q13) (Tableau 08).

4. Classement des épices les plus utilisées en cuisine par la population questionnée de la région de Tlemcen

Dans la question 11 du questionnaire nous avons demandé aux personnes interrogées de citer cinq épices les plus utilisées dans leurs cuisines avec leurs parties utilisées.

Les résultats sont résumés dans le tableau 09.

Tableau 09 : Classement des épices les plus utilisées en cuisine par la population questionnée de la région de Tlemcen

	Epices	Nom scientifique	Partie utilisée	Raison	Citations	%
01	Poivre Noir	<i>Piper nigrum</i>	Fruit	Arome	37	18,50%
02	Curcuma	<i>Curcuma longa</i>	Rhizome	Arome-Colorant	31	15,50%
03	Cumin	<i>Cuminum cyminum</i>	Fruit	Arome	29	14,50%
04	Cannelle	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Ecorce	Arome	26	13,00%
05	Gingembre	<i>Zingiber officinale</i>	Rhizome	Arome	24	12,00%
06	Paprika	<i>Capsicum tetragonum</i>	Fruit	Arome-colorant	21	10,50%
07	Anis (nedjmat lard)	<i>Pimpinella anisum</i>	Graine	Arome	7	3,50%
08	Elkarawiya	<i>Carum carvi</i>	Fruit	Arome	7	3,50%
09	Safron	<i>Crocus sativus</i>	Stigmate	Arome	5	2,50%
10	Piment	<i>Capsicum annum</i>	Fruit	Arome	4	2,00%
11	Ras elhanot			Arome	4	2,00%
12	Muscade	<i>Myristica fragrans</i>	Graine	Arome	3	1,50%
13	Cardamone	<i>Elettaria cardamomum</i>	Fruit	Arome	2	1,00%

Selon les résultats résumés dans le tableau 09, nous avons recensé 13 épices citées et utilisées par la population de la région de Tlemcen. 06 entres eux sont citées plus de 20 fois.

Le poivre noir (*Piper nigrum*) et le curcuma (*Curcuma longa*) sont les plus citées (37 et 31 citations, respectivement) (Figure 16)

Ces épices sont utilisées sous forme fruit (06) ou graines (02) ou rhizomes (02) ou sous forme d'écorces (1).

Elles sont utilisées souvent comme aromes et rarement comme colorants (Tableau09).

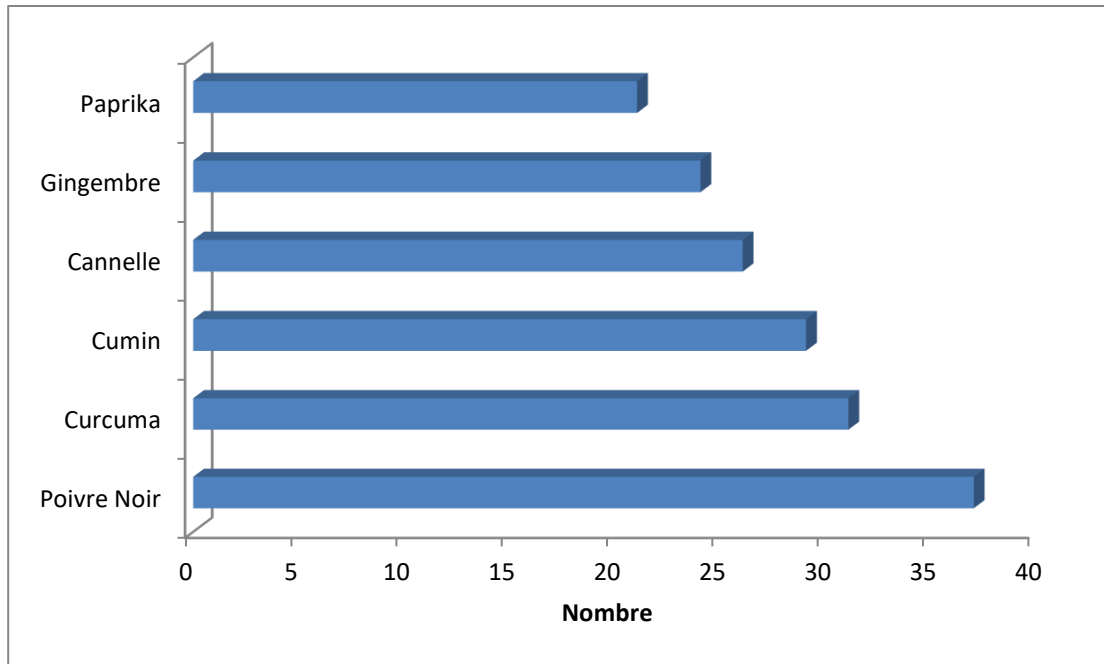


Figure 16 : Classement des épices les plus utilisées par la population de la région de Tlemcen, selon les citations (Q11).

5. Classement des épices les plus utilisées en médecine traditionnelle par la population questionnée de la région de Tlemcen

Une dernière question a été posée sur l'utilisation traditionnelle des épices pour traiter ou soulager des maladies. 36 personnes ont répondu oui pour l'utilisation des épices comme plantes médicinales et 108 citations des applications thérapeutiques ont été enregistrés (Tableau 10).

Tableau 10: Classement des épices les plus utilisées en médecine traditionnelle par la population questionnée de la région de Tlemcen.

N°	Epices	Partie utilisée	Utilisation traditionnelle	Citations
1	Cumin	Fruit	Maladies du côlon (25)- Douleur Abdominal (5)-Contre diarrhée (4)	34
2	Gingembre	Rhizome	Soulage la toux (19)- Soulage les maux de tête (7)- Elimine les toxines (1)- Douleur articulaire (1)	28
3	Cannelle	Ecorce	Contre l'hémorragie (17)-Anti-inflammatoire (5)- Douleur Abdominal (1)- Contre diarrhée (1)- Douleur articulaire (1)- la toux (1)	26
4	Curcuma	Rhizome	réduit le ballonnement (5)- Anti-inflammatoire (1)	6
5	Poivre noir	Fruit	Soulage les maux de tête (4) Soulage la toux (1)	5
6	Cardamone	Graine	Réduit le ballonnement (1)- Calment (1)	2
7	Kimel	Fruit	Maladies du côlon (1)- Douleur Abdominal (1)	2
8	Clou de Girofl	Fleur	Antiseptique (1)	1
9	Fenouil	Fruit	Calment (1)	1
10	Muscade		Douleur articulaire (1)	1
11	Paparika	Fruit	Anti-inflammatoire (1)	1
12	Safron	Stigmate	hépatite (1)	1

Selon les résultats regroupés dans le tableau 10, nous avons recensé 12 épices utilisées dans la médecine traditionnelle pour traiter ou soulager des maladies.

Les plus citées sont le cumin (34 citations), Gingembre (28 citations) et la cannelle (26 citations)

Selon notre population étudiée les épices peuvent être utilisées pour traiter les maladies du côlon, douleur abdominal, Contre diarrhée, pour soulager la toux, les maux de tête et les douleurs articulaires, pour éliminer les toxines, contre l'hémorragie, comme Anti-inflammatoire et antiseptique, pour réduire le ballonnement et même pour traiter hépatite (Tableau 10).

Discussion

Les épices sont classées parmi les plantes médicinales. Ce sont des parties de plantes aromatiques utilisées en cuisine comme assaisonnement et/ou colorant (**Hertog et al., 1993 ; Bremness, 2002**).

La médecine traditionnelle est un ensemble de compétences acquis par l'observation et l'expérience pratique, transmis d'une génération en génération oralement, rarement par écrits. (**Yangni, 2004**). Cette médecine n'a plus de frontières de nos jours, elle devient même de plus en plus une thérapeutique alternative dans les pays développés et les pays en voie de développement (**Lengani et al., 2010**).

Le marché des épices et condiments en Algérie fait face à un problème majeur, celui de la commercialisation d'épices contrefaites ou périmées : les épices sont souvent mal conservées, exposées à l'air libre et à la poussière. Plus encore, certains fraudeurs n'hésitent pas à mélanger aux épices des produits beaucoup moins chers afin de gagner en quantité. (**Ilbert et al., 2016**).

Notre étude se base sur une enquête effectuée par le biais d'un questionnaire réalisé auprès des personnes qui utilisent les épices. Le but principal de ce travail est de contribuer à une meilleure connaissance de la toxicité des épices les plus utilisées dans les régions : Elaricha, Chetouane, Meghnia, Imama et Oudjilida de wilaya de Tlemcen.

Notre étude a été réalisée sur 40 personnes questionnées qui utilisent les épices.

Les résultats ont montré que la majorité de population questionnée sont des femmes (92,50%), d'un âge entre 26 et 65 ans et que la plupart (soit 90%) ne peuvent pas cuisiner sans épices.

Les épices comptent parmi les produits de la chaîne alimentaire les plus contaminés. La contamination des épices est tributaire par plusieurs de facteurs dont, l'origine des plantes, l'écologie du milieu, les conditions de transport (hygrométrie et température), ainsi que le mode de collecte, de préparation, du séchage, du stockage, et du conditionnement (**Chirane, 2008**).

Nous avons trouvé que 37,50% de la population questionnées achètent des épices exposées à l'aire libre et 37,50% achètent des épices présentées dans des sachets. Cela conduit à la possibilité de contamination de ces dernières par les métaux lourds.

Ces résultats sont en accord avec l'étude faite par **Roychowdhury (2002)**, qui a trouvé des concentrations d'arsenic dans des échantillons d'épices indiennes. La concentration retrouvée

dans le Curcumin variait entre 297,33 et 280,9 μ g/kg. La teneur en arsenic des autres épices variait entre 92,2 et 207,60 μ g/kg .

La mal conservation et le mauvais stockage sont les indices principaux de la contamination des épices par les bactéries et les aflatoxines. Ceci est confirmé par **Refai (2003)** en Égypte, qui a réalisé des analyses d'aflatoxine B1 à partir d'échantillons d'épices. Les doses ont été déterminées à 120 μ g/kg pour la pâte d'épice, 285,6 μ g/kg pour le poivre, 224,4 μ g/kg pour l'ail, 194,2 μ g/kg pour le fenouil grec.

42,50% de population questionnées préfèrent acheter des épices moulues, ce qui est un mauvais comportement, car elles peuvent contenir des additifs nocifs pour notre santé. Des colorants du Soudan ont été ajoutés au piment, au curry et à la poudre de paprika pour intensifier et maintenir la couleur rouge naturelle des épices (**Everstine et al., 2013**). Les composés du Soudan ne sont pas autorisés en tant qu'additifs alimentaires dans l'Union européenne en raison de leurs propriétés cancérigènes (**Van Asselt, 2016**).

La population algérienne est une grosse consommatrice d'épices. Les épices les plus utilisées dans la zone d'étude sont: poivre noir (18,50%), curcuma (15,50%), cumin (14,50%), cannelle (13%), gingembre (12%), paprika (10,50) aussi la muscade, anis étoilé ; Ces derniers contiennent dans leurs compositions chimiques des substances à un effet toxique sur l'humaine.

Une étude menée en Égypte montre que le poivre noir moulu (*Piper nigrum*) induit des tumeurs primaires dans le foie et des tumeurs secondaires dans le rein, la rate et dans l'iléon et l'estomac.

Des apports journaliers importants du cannelle peuvent facilement dépasser leurs limites maximales admissibles et par conséquent, induire des effets néfastes sur la santé (**Luísa, 2018**).

D'après l'analyse des résultats obtenus, nous avons constaté que (52,50%) de personnes questionnées utilisent les épices en médecine traditionnelle. Elles sont souvent administrées en combinaisons avec les médicaments, ce qui augmente le potentiel d'interaction épice-médicament (**Zeping, 2005**).

Parmi ces épices on a trouvé le cumin utilisé pour traiter les douleurs abdominales, mais ce dernier possède un effet indésirable. Renu découvre que la consommation de graines de cumin peut entraîner des saignements abondants pendant les menstruations.

La cannelle est aussi une épice utilisée en médecine traditionnelle par la population étudiée. Quelles que soient ses prétendues propriétés curatives, la cannelle peut être la source d'éléments et de composés toxiques indésirables (**Luisa, 2018**).

Conclusion et Perspectives

Depuis toujours, les épices occupent une place importante chez les algériennes, particulièrement dans la cuisine et en médecine traditionnelle.

Cependant, lorsque les conditions d'hygiène, de transports, le mode de récolte, de collecte, de préparation, du séchage, du stockage, et du conditionnement des épices ne sont pas respectées, elles pouvaient être contaminées par des micro-organismes (mycotoxines et bactéries), des solvants ou des métaux lourds. Ces derniers présentent des risques irréversibles pour la santé du consommateur.

L'objectif de notre étude est de déterminer l'impact d'utilisation des épices utilisées dans la région de Tlemcen sur la toxicité et la santé publique.

A la lumière des résultats obtenus, nous avons conclu que :

- la majorité des personnes questionnées de région de Tlemcen utilisent les épices dans leurs plats et ne peuvent pas cuisiner sans elles.
- 12 épices utilisées en priorité par notre population étudiée.
- les épices les plus citées sont : poivre noir, curcuma, cumin, cannelle, gingembre et paprika.
- 52,50% de personnes questionnées souffrent au moins une maladie liée à la consommation des épices et 65% connaissent des effets secondaires des épices sur la santé.
- 90% de population interrogée utilisent les épices en médecine traditionnelle.
- les épices les plus utilisées en médecine traditionnelle sont : le cumin, le gingembre et la cannelle

En perspective, plusieurs travaux peuvent être envisagés dans la continuité des travaux entamés :

- Augmenter le nombre des personnes questionnées ;
- Evaluer les seuils de toxicité et d'efficacité de chaque épice ;
- Déterminer par des études «*in vitro* et *in vivo*» la toxicité des épices.

Références

Bibliographiques

- ACAAI (American College of Allergy, Asthma and Immunology).(2012)** . Allergologue
- ACIA (Agence canadienne d'inspection des aliments) (2016).** 2012-2014 Bactéries pathogènes et E .coli de type génétique dans les épices .
- Alex. (2010).** A forte dose, la noix de muscade peut être mortelle ?. Alimentation, santé.
- Bahorun T. (1997).** Substances naturelles actives : la flore mauricienne, une source d'approvisionnement potentielle. Food and agricultural resarch council, Réduit, Mauritius : 83-94.
- Benali D., Bencheikh S. (2016).** Contribution à l'étude des propriétés antioxydants de certaines huiles essentielles extraites des épices, Master Academique, Analyse et Contrôle de Qualité, Université Kasdi Merbah Ouargla (Algérie).
- Bernard A. (2012).** Les épices c'est malin, cannelle clou de girofle, poivre, leurs biens faits et toutes leurs utilisations méconnues pour la santé. La beauté et la maison.
- Bremness L. (2002).** Plantes aromatiques et médicinales. Bordas (Ed). Pari: 303.
- Chirane N ., Yves F ., Irène S.M ., Gérin M.(2008).** Evaluation du risque à la santé lié à l'exposition des travailleurs aux poussières d'épices. Congrès AQHSST :1-6
- CODEX alimentarius .(2016).** Programme mixte fao/oms sur les normes alimentaires comité du codex sur les contaminants dans les aliments Dixième session Rotterdam, Pays-Bas, 4 – 8; CX/CF 16/10/14.
- CSST(commission de la santé et de la sécurité du travail du qubee).(2004).** Notion de la toxicologie. Bibliothèque nationale du Qubee ;deuxième édition. :2-551-22538-8 .
- Daniel G.B., Giovanni A., Ambrogina A., Nicola C et Giacomo D. (2016).** Heavy metals in aromatic spices by inductively coupled plasma-mass spectrometry.doi.org/10.1080/19393210.2016.1175516.
- de la région de Tlemcen, Thèse de magister, Option : produits naturels, activité biologique et synthèse, Faculté des sciences, Université ABB, Tlemcen, Algérie.
- Dehini B.(2019).** Dosage des polyphénols et extraction des colorants naturels de trois épices: rhizomes de *Curcuma longa* L., fruits de *Capsicum annum* L. et les stigmates des fleurs de *Crocus Sativus* L. Master En Biologie de la nutrition. Université de Tlemcen Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers.(Algérie)

Elmoty M.M., Soliman A.A., AbdelGawad A.F., Sakr S.A., Shwaireb M.H. (1988). Carcinogenicity Testing of black piper (piper nigrum) Using the Egyptian Toad (*Bufo regularis*) as a Quick biological test animal. *Oncology* 45: 247-252.

Era U., Afnan A. M. A., Nandita D., Safikur R., Jihoe K and Manali D. (2019). Assessment of Occupational Health Hazards Due to Particulate Matter Originated from Spices. *Biological Trace Element Research*. doi:10.3390/ijerph16091519.

Everstine K., Spink K., Kennedy S. (2013). Economically Motivated Adulteration (EMA) of Food: Common Characteristics of EMA Incidents. *Journal of Food Protection* 76(4) : 723-735 .

Gomes C., Lourenc E.L.B., Liuti E B., Duque A O., Nihi F., Lourenc, A.C., Mendes, T.C., Junior A.G., Dalsenter P. R. (2012). Evaluation of subchronic toxicity of the hydroethanolic extract of *Tropaeo lummajus* in Wistar rats. *Journal of Ethnopharmacology*, 142: 481-487.

Hertog M.G.L., Hollman P.C., Katan B., Kromhnout D., (1993). Intake of potential carcinogenic flavonoids and their determinants in adults in Netherlands. *Nutr.Cancer*; 20:21–29

Hossain M., Brunton N., Barry-Ryan C., Martin-Diana A., Wilkinson M., Rasayan J., Chemp. (2008) Antioxidant activity of spice extracts and phenolics comparison to synthetic antioxidants, p 751–756

Hurbert R. (2015). Epices et herbes aromatiques. Contamination des épices. Composés toxiques des extraits d'herbes et d'épices. Futura-Science

Ilbert H., Hoxha V., Sahi L., Courivaud A et Claude Chailan C.(2016). Le marché des plantes aromatiques et médicinales : analyse des tendances du marché mondial et des stratégies économiques en Albanie et en Algérie. *OPTIONS méditerranéennes* Directeur de la publication : Cosimo Lacirignola , (73).

- Jenna E., Forsytha ,Syeda Nurunnaharb , Sheikh S. I., Musa Bakerb, Dalia Yeasminb , M. Saiful Islamb , Mahbubur Rahmanc , Scott Fendorfd , Nicole M. Ardoina, Peter J., Winchg ., Stephen P et Luby(2019)** .Turmeric means “yellow” in Bengali: Lead chromate pigments added to turmeric threaten public health across Bangladesh. Environmental Research .176 doi.org/10.1016/j.envres.2019.108722.
- Keith S. (2006)**. Propriétés des principales épices, Maryse THIEBAUD Diététicienne – Nutritionniste : 1
- Lauren C.(2017)**. Le curcuma est-il sûr? . live sciences.
- Lengani A., Lompo LF., Guissou IP., Nikiema JB.,(2010)**. Médecine traditionnelle et maladies des reins au Burkina Faso. Néphrologie & Thérapeutique; 6: 35-39.
- Louise Ballongue .(2019)**. 7 épices dangereuses que vous avez sûrement dans votre placard.
- Luísa L., Gonçalves., Tânia F., Bernardo M. A., José A. Brito. (2018)**. Assessment of Human Health Risk of Toxic Elements Due to Cinnamon Ingestion in the Diet. Biological Trace Element Research.
- Imreimi M.A., Okasha M.M., Al-Sharif M.A. (2019)**.Estimation de certains métaux lourds dans les types d'épices disponibles sur les marchés locaux de la région de Wadi Al-Shatti dans le sud de la Libye. Journal of Applied Science
- Manandhar N.P., (1995)**. Substitute spice in Nepal. Journal of Herbs.Spices and Medicinal Plants; 3: 7-77.
- Kandziora-Ciupa M ., Nadgórska-Socha A., Barczyk G et Ciepala R.(2017)**. Bioaccumulation of heavy metals and ecophysiological responses to heavy metal stress in selected populations of *Vaccinium myrtillus* L. and *Vaccinium vitis-idaea* .doi: 10.1007/s10646-017-1825-0
- Marwan Salem (2016)**. les épices expirées peuvent se transformer en poison mortel
- Gérald C., ChatainL(2019)**. 11 Dangers du Gingembre Surprenants à Savoir. <https://nutritionsecrets.fr/dangers-du-gingembre/>
- Mohammedi Z (2006)**. Étude du pouvoir antimicrobien et antioxydant de quelque plante.Thèse pour l'obtention de diplôme de magistère en biologie . université de Tlemcen (Algerie).

- Mountagud F. (2014).** Epices, cosmétiques et allergies. American College of Allergy, Asthma & Immunology. (02).
- Perry M.C. (2008).** Evaluation de la curcumine comme agent anti-cancéreux dans le traitement des tumeurs cérébrales. Mémoire Chimie Montréal.
- Ramade F. (2002)-** dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement. Ed. Dunod, Paris.
- Redhead J. (1990).** Utilisation des aliments tropicaux: sucres, épices et stimulants. Organisations des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, 19-23-46.
- Refai M.K., Niazi Z.M., Aziz N.H., Khafaga N.E. (2003).** Incidence of Aflatoxin in the Egyptian cured meat basterma and control by gamma-irradiation. *Nahrung/Food*. 47 (6):377-382.
- Reichel J., Benecke N., Eckert K.G., Erber B., Golly I. C., Kreppel H., Liebel b., Mukte H., szinicez., Zilker T. (2004).** Guide pratique de toxicologie Ed : *De Boeck*:04.
- Renu, M. (2019).** 9 effets secondaires inattendus des graines de cumin.
- Roychowdhury T., Uchino T., Tokunaga H., Ando M. (2002).** Survey of arsenic in food composites from an arsenic affected area of west Bengal, India. *Food-Chem-Toxicology*. 40(11):1611-1621.
- Sophie J. (2006).** La culture des plantes aromatiques, Edition artémis pour la présente édition Ed : 84416 : 91-92.
- Soughir D. (2009).** Thèse de Doctorat Modification métabolique, moléculaire et génotoxicité induites par le cadmium chez *Vicia faba*. Biologie végétale. Université Blaise Pascal - Clermont-Ferrand II; Université d'Auvergne - Clermont-Ferrand I; Université du 7 Novembre, Carthage, Tunisie.
- Srinivasan K. (2005)** Role of spices beyond food flavouring: nutraceuticals with multiple health effects. (21): 167-188.
- Thomas F. (2017).** Un tueur silencieux se trouve dans votre armoire de cuisine!
[https://www.astucesnaturelles.net/un-tueur-silencieux-se-trouve-dans-votre-armoire-de-cuisine!](https://www.astucesnaturelles.net/un-tueur-silencieux-se-trouve-dans-votre-armoire-de-cuisine/)
- Tron L., Piquet O., Baert A. (2003).** Toxon : manuel de toxicologie, Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie :32-34 ; 26-27.

Van Assel, E.D., Banach J.L., van der Fels-Klerx H.J. (2016). Prioritization of chemical hazards in spices and herbs for European monitoring programs.

Wilfred V., Ralph A. (2006). The Phenolic Compounds. Purdue University, West Lafayette, IN, U.S.A and University of Florida, Gainesville, FL, U.S.A,

Yangni, A.A. 2004. La revalorisation de la médecine traditionnelle aricaine en Côte d' Ivoire ed :CEDA .

Zeping H., xiaoxia Y., Paul C.L.H., SuiY.C., Paul W.S.H., Eli C., Wei D., Hwee L.K., Shufeng Z.(2005). Herb-drug Interactions: A Literature Review. DOI: [10.2165/00003495-200565090-00005](https://doi.org/10.2165/00003495-200565090-00005).

