

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA



FACULTE DES SCIENCES

DEPARTEMENT DE MICROBIOLOGIE & BIOCHIMIE

N°:

DOMAINE : SCINCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

FILIERE : SCIENCE BIOLOGIQUE

OPTION : BIOCHIMIE APPLIQUEE

**Mémoire présenté pour l'obtention
Du diplôme de Master Académique**

Par :

BOUDIAF Maya Chahinez

BOUDRA Nour Elhouda

TIAIBA Manal

TIAIBA Achwaq

Intitulé

Phytothérapie et kyste hydatique

Soutenu devant le jury composé de :

Examinatrice : Dr. BOUHADDA Amina

Présidente : Dr. GUESMIA Khawkha

Encadrée par :

Dr. BOUAZIZ Samia

Année universitaire :

2022/2023

إهداء

بسم الله الرحمن الرحيم

(وَآخِرُ دَعْوَاهُمْ أَنِ الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ)

صدق الله العظيم

الحمد لله الذي ماتم جُهد ولا خُتم سعي إلا بفضلِهِ

أهدي نجاحي هذا وتخرجي إلى :

تاج الفخر وسام عزتي وكبريائي أبي الغالي و حبيبتي أمي

إلى الحب الذي لا يَنْضُبُ والخير بلا حدود السند إخوتي جعفر، يوسف ، أيمن و علي

صغيرتي أختي أمنة

زوجة أخي أميرة وبراعم الورد إسراء و تقوى إيناس

نور الهدى

إهداء

أهدي هذا الإنجاز إلى والدي الأعزاء، الذين كانوا دعمًا لا يضاهاى طوال رحلتي الدراسية. لا يمكنني أن أشكرهم بما يكفي على حبهم وتشجيعهم المستمر.

أهدي هذا التخرج إلى اخوتي الذين كانوا مصدر إلهام لي و دعمهم مستمر

أهدي هذا الإنجاز إلى أصدقائي الأعزاء، الذين كانوا جزءًا لا يتجزأ من رحلتي الجامعية. لقد قاسمنا معًا الضحك والدروس والتحديات

مايا شاهيناز

إهداء

بسم الله الرحمن الرحيم

"وَقُلِ اعْمَلُوا فَسَيَرَى اللَّهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ"

صدق الله العظيم

"و ما كنت لأفعل لولا أن الله مكنني"

أهدي ثمرة جهدي و فرحتي التي انتظرتها طول حياتي إلي من علمني النجاح والصبر....من كان لي سنداً و عوناً عند الشدائد طوال عمري ، إلى الرجل الأبرز في حياتي " أبي العزيز عبد الملك"

إلى من أضاءت في ليالي العتمة طريقي ، إلى من أفنت عمرها في سبيل أن أحقق طموحاتي و أحلق في أعلى المراتب ...إلى بسمه الحياة و سر الوجود إلى من كان دعائها سر نجاحي و حنانها بلسم جراحي...إلى من أرشدتني و رافقتني في كل مشاوير حياتي ولا تزال تفعل إلى الآن...اللهم إحفظها و أرزقها العفو و العافية " أمي الحبيبة شردود صباح"

إلى إخوتي " محمد ياسين و زكرياء " الغالين و أختي العزيزة " نهال " و السند في حياتي....و إلى من مدت أياديهم في أوقات الضعف " أهلي و أصدقائي " و لكل من كان عوناً و سنداً في هذا الطريق.

ممتنة لكم جميعاً.

منال طيايية

إهداء

لم تكن الرحلة قصيرة ولا الطريق كان محفوفاً بالتسهيلات لكنني فعلتها
أهدي تخرجي إلى من كلله الله بالهيبة والوقار إلى من علمني العطاء دون انتظار إلى من أحمل اسمه بكل
افتخار أبي الغالي
إلى ملاكي في الحياة قرة عيني وأعز ما أملك غاليتي أمي التي سهرت وكانت معي في كل حالاتي
إلى السند الدائم إلى من مُدت أيديهم في لحظات ضعفي أخواتي زينب، فطيمة وريمة
إلى أخي قرة عيني عبدو وزوجته الغالية وأبنائه الأعزاء
إلى روح المرحومة اختي مديحة التي طالما تمننت رؤيتي في يوم كهذا لكن القدر أخذها مني وإلى أبنائها
الأحباء
. إلى أصدقائي الذين شاركوني مرارة الفشل وحلاوة النجاح طوال مسيرتي الدراسية
لرفاق السنين ولكل من كان عوناً وسنداً في هذا الطريق ممتنة لكم جميعاً

أشواق

كلمة شكر

لله الحمد والشكر كله أن وفقنا وألهمنا الصبر على المشاق التي واجهتنا وأمدنا بالقوة والعزيمة لإنجاز هذا
البحث العلمي

كما نتقدم بجزيل الشكر والتقدير إلى الأستاذة الدكتورة المشرفة بوعزيز سامية على كل ماقدمته لنا من
توجيهات ومعلومات قيمة ساهمت في إثراء موضوع بحثنا فجزاها الله عنا كل خير

كما نتقدم بالشكر لأعضاء لجنة المناقشة لاستاذيتين الفاضلتين ايقونتا قسم البيوكيمياء و الميكروبيولوجيا
الاستاذة قسمية خوخة و الاستاذة بوهدة امنة

كما نشكر أساتذة قسم الكيمياء الحيوية ونخص بالذكر الأستاذين الدكتور حرار عبد الناصر و الدكتور خرباش
عبدالله الذين لم يدخروا أي جهد في إيصال المعلومة وتقديم المساعدة لنا أو استفسار أو إشكالية واجهتنا

Sommaire

Résumé	i
Liste des abréviations	ii
Liste de figures	iii
Liste des tableaux	v
Introduction	1
Chapitre I. Généralités sur le kyste hydatique	2
I.1. Définition	2
I.2. L'agent pathogène	2
I.3. Caractéristique morphologiques:.....	2
I.3.1. La forme adulte.....	2
I.3.2. Œuf.....	3
I.3.3. Forme larvaire	4
I.4. Répartition géographique.....	5
I.4.1. Dans le monde	5
I.4.2. En Algérie	5
I.5. Cycle de vie.....	6
I.5.1. Cycle de vie des ténias <i>E. granulosus</i> et <i>E. multilocularis</i>	7
I.6. Mode de contamination	7
I.6.1. <i>Echinococcose</i> kystique	7
I.6.2. <i>Echinococcose</i> alvéolaire	8
I.7. Localisation du kyste hydatique	8
I.7.1. Hydatidose hépatique.....	8
I.7.2. Hydatidose pulmonaire	8
I.7.3. Kyste hydatique rénale.....	8
I.7.4. Kyste hydatique splénique	9

I.7.1. Kyste hydatique cardiaque	9
I.8. Diagnostic :	9
I.8.1. Diagnostic biologique	9
I.8.1.1. Hémogramme	9
I.8.1.2. Tests sérologiques	9
I.8.2. Imagerie médicale.....	10
I.8.2.1. Échographie	10
I.8.2.2. Tomodensitométrie (TDM)	10
I.8.2.3. Imagerie par résonance magnétique (IRM)	11
I.9. Traitement	11
I.9.1. Traitement chirurgicale	11
I.9.1.1. La chirurgie.....	11
I.9.2. Traitement médicale	11
I.9.2.1. Chimiothérapie.....	11
I.9.3. Traitements percutanés	12
I.9.3.1. Méthode PAIR (ponction, aspiration, injection, ré-aspiration)	12
I.10. Prophylaxie	12
Chapitre II. Phytothérapie.....	13
II.1. Définition.....	13
II.2. Phytothérapie	13
II.3. Principe actif	14
II.4. Les métabolites secondaires	14
II.4.1. Les polyphénols.....	14
II.4.2. Les alcaloïdes	14
II.4.3. Les flavonoïdes	14
II.4.4. Les terpénoïdes et les stéroïdes	15
II.4.5. Les tanins	15

II.5. Les médicaments à base de plantes médicinales dans le traitement de l'hydatidose	15
II.6. Modes de préparation des tisanes.....	15
II.7. Les plantes antihydatique in vitro et in vivo	16
II.7.1. <i>Zataria multiflora</i>	16
II.7.2. <i>Peganum harmala</i> L	17
II.7.3. <i>Nigella sativa</i>	18
II.7.4. <i>Berberis vulgaris</i>	19
II.7.5. <i>Zingiber officinale</i>	20
II.7.6. <i>Atriplex halimus</i>	21
II.8. Toxicité et profil de sécurité des produits naturels ayant une activité signalée contre <i>E. granulosus</i>	22
Chapitre III. Enquête ethnobotanique sur les plantes médicinales antikystique.....	23
III.1. Définition.....	23
III.2. Zone d'étude	23
III.3. Questionnaire	24
III.4. L'analyse des données.....	24
III.4.1. La fréquence de citation (FC)	24
III.4.2. La valeur d'usage (UV).....	24
III.4.3. Niveau de fidélité (FL)	25
III.5. Analyse du profile des enquêtes	25
III.5.1. Utilisation des plantes médicinales pour traiter les kystes hydatique selon le sexe dans la région de M'sila.....	25
III.5.2. Utilisation des plantes médicinales pour traiter les kystes hydatique selon l'âge dans la région de M'sila.....	26
III.5.3. Utilisation des plantes médicinales pour traiter les kystes hydatique dans la région de M'sila	26
III.5.4. Utilisation des plantes médicinales pour traiter les kystes hydatique selon le niveau d'étude dans la région de M'sila.....	27

III.5.5. Utilisation des plantes médicinales pour traiter les kystes hydatique selon l'implication dans la maladie dans la région de M'sila	27
III.5.6. Les parties utilisées des plantes médicinales pour traiter les kystes hydatique dans la région de M'sila	28
III.5.7. Différents méthodes de préparation des plantes et fruit utilisées pour le traitement des kystes hydatique dans la région de M'sila	29
III.5.8. L'efficacité des plantes médicinales pour traiter le kystes hydatique dans la région de M'sila	29
III.5.9. Plantes utilisées selon la nature et localisation des kystes hydatiques dans la région de M'sila	30
III.5.10. Les différentes familles des plantes médicinales utilisée dans le traitement des kystes hydatique dans la région de M'sila	31
III.6. Les plantes médicinales utilisées pour traiter les kystes hydatique dans la région de M'sila	31
III.7. Valeur de fidélité	35
Discussion.....	39
Conclusion	42
Références Bibliographique	43
Glossaire	50

ملخص

يُعد داء المشوكات مشكلة صحية عامة خطيرة تصيب البشر والماشية في جميع أنحاء العالم ، تُعد الجراحة من أفضل العلاجات المتاحة حاليًا لهذا المرض ، على الرغم من وجود أدوية أخرى يمكن وصفها في الحالات التي يتعذر فيها التدخل الجراحي أو في الحالات التي لا يكون فيها التدخل الجراحي ممكنًا. يتكرر الكيس عدة مرات إلى الحد الذي يصبح فيه التدخل الجراحي غير ممكن. بشكل عام ، ترتبط الجراحة بآثار جانبية ضارة. إن استخدام النباتات الطبية واكتشاف العلاجات الطبيعية المحتوية على مركبات فينولية ذات نشاط مضاد للطفيليات يفتحان آفاقًا لتصنيع أدوية تعتمد على مكونات طبيعية تهدف إلى الحد من هذا المرض أو الوقاية لتخفيف مستوى الضرر . أظهرت نتائجنا النظرية والتجريبية أن هناك العديد من الأعشاب التقليدية التي تمت دراستها على نطاق واسع لتقييم فعاليتها ضد EC مثل : الحرمل، القطف، الزنجبيل

الكلمات المفتاحية : داء المشوكات، العلاجات الطبيعية، مضاد للفطريات، أعشاب تقليدية .

Abstract

Cystic echinococcosis is a serious public health problem which affects people and livestock worldwide. Surgery is considered as the best treatments currently available for this disease, despite the presence of other drugs that may be prescribed in cases where surgical intervention is not possible or in cases where the cyst is repeated several times to the point where surgical intervention is no longer possible. In general, surgery is associated with adverse side effects. The use of medicinal plants and the discovery of natural treatments containing phenolic compounds with antiparasitic activity open up prospects for the manufacture of medicines based on natural ingredients aimed at reducing this disease or preventing its damage. Our theoretical and ethnobotanical studies have shown that there are many traditional herbs that are extensively studied to assess their effectiveness against EC such as : *Peganum harmala* , *Atriplex halimus* and *Zingiber officinale*.

Key words : Cystic echinococcosis, Medicinal plants, Antiparasitic , Traditional herbs .

Résumé

L'échinococcose kystique est un grave problème de santé publique qui affecte les personnes et le bétail dans le monde entier. La chirurgie est considérée comme l'un des meilleurs traitements disponibles actuellement pour cette maladie, malgré la présence d'autres médicaments qui peuvent être prescrits dans les cas où l'intervention chirurgicale n'est pas possible ou dans les cas où le kyste se répète plusieurs fois au point où l'intervention chirurgicale n'est plus possible. En général, la chirurgie est associée à des effets secondaires indésirables. L'utilisation des plantes médicinales et la découverte de traitements naturels contenant des composés phénoliques à activité antiparasitaire ouvrent des perspectives pour la fabrication de médicaments à base d'ingrédients naturels visant à réduire cette maladie ou à en prévenir les dommages. Nos résultats théorique et ethnobotanique ont montré qu'il existe de nombreuses plantes traditionnelles qui font l'objet de nombreuses études pour évaluer leur efficacité contre *EC* comme : *Peganum harmala* , *Atriplex halimus* et *Zingiber officinale*.

Mots clés : Echinococcose kystique, Plantes médicinales, Antiparasitaire, Plantes traditionnelles

Liste des abréviations

AHE : Extrait d'Atriplex halimus

EC : Echinococcose

ELISA : Immunoabsorption par enzyme liée

FC : Fréquence de citation

Fig : Figure

FL : Niveau de fidélité

HAI : L'hémagglutination indirecte

IFI : l'immunofluorescence indirecte

IgE : Immunoglobulines E

OMS : L'Organisation mondiale de la santé

PAIR : Ponction , Aspiration , Injection , Réaspiration

PCR : Polymerase Chain Reaction

PSC : Protoscolexe

Subspp : Sous-espèce

TDM : Tomodensitométrie

% : Pourcentage

UV : Ultraviolet

UV-B : Ultraviolet B

VU : Valeur d'usage

Liste de figures

Figure 1: Kyste hydatique de foie (da Silva, 2010).....	2
Figure 2: Echinococcus granulosus : A schéma de la forme adulte et B forme adulte attaché au villosité intestinale de chien (Larrieu 2007)	3
Figure 3: Echinococcus granulosus la forme de l'œuf (Eckert et al., 2001)	4
Figure 4: Structure du kyste hydatique ou la forme larvaire (Carmoi et al., 2008)	4
Figure 5: Répartition géographique des zones d'endémie de l'hydatidose (Craig et al., 2007).....	5
Figure 6: Cycle de vie de l'hydatidose (Eckert & Thompson, 2017)	6
Figure 7: Cycle de vie E. granulosus et d'E. multilocularis (Zhang et al., 2008)	7
Figure 8: Partie aériennes sèches de Zataria multiflora avec tige et bourgeons (Shomali & Mosleh, 2019)	17
Figure 9: P. harmala (A):plante (B):fleur (C):fruit mure (D):graines (Zhu et al., 2022)	18
Figure 10: Graines de N. sativa (Sultana et al., 2015).....	19
Figure 11: Fruits de berberis L (Eroğlu et al., 2020).....	20
Figure 12: Ginger rhizome Zingiber officinale rose (Abdalla & Abdallah, 2018)	20
Figure 13: Plants d'Atriplex halimus subsp schweinfurthii (à gauche) et halimus (à droite) (Walker et al., 2014).....	21
Figure 14: Localisation de la zone d'étude (Boudjelal et al., 2013).....	23
Figure 15: Utilisation des plantes médicinales pour traiter les kystes hydatique selon le sexe dans la région de M'sila	25
Figure 16: Utilisation des plantes médicinales pour traiter les kystes hydatique selon l'âge dans la région de M'sila	26
Figure 17: Utilisation des plantes médicinales pour traiter les kystes hydatique dans la région de M'sila	27
Figure 18: Utilisation des plantes médicinales pour traiter les kystes hydatique selon le niveau d'étude dans la région de M'sila	27
Figure 19: Utilisation des plantes médicinales pour traiter les kystes hydatique selon le domaine d'activité dans la région M'sila	28

Figure 20: Les parties utilisées des plantes médicinales pour traiter les kystes hydatique dans la région de M'sila	28
Figure 21: Différentes méthodes de préparation des plantes médicinales et fruit utilisées pour le traitement des kystes hydatique dans la région de M'sila	29
Figure 22: L'efficacité des plantes médicinales pour traiter les kystes hydatique dans la région de M'sila	30
Figure 23: Nature et localisation des kystes traités par les plantes dans la région de M'sila.....	30
Figure 24: Répartition les familles des plantes médicinales utilisées pour traiter les kyste hydatique dans la région de M'sila selon la nombre d'espèces	31

Liste des tableaux

Tableau 1: Modes de préparation des tisanes.....	16
Tableau 2: les plantes médicinales utilisées pour traiter les kystes hydatique dans la région de M'sila	31
Tableau 3: Valeur de fidélité.....	35

Introduction

Introduction

Le kyste hydatique est une maladie chronique et progressive causée par les larves de *Echinococcus granulosus*, qui affecte un grand nombre de personnes dans le monde (Siles-Lucas *et al.*, 2018). Ces kystes se trouvent principalement dans le foie ou les poumons, plus rarement dans d'autres organes tels que les reins, la rate, le cœur, le cerveau et les os (Zulfikaroglu *et al.*, 2008). La méthode chirurgicale la plus courante consiste à vider le contenu du kyste et à instiller des agents scolicides dans la cavité pour stériliser son contenu et prévenir la diffusion locale ainsi que la formation de kystes secondaires (Hosseini *et al.*, 2006).

Actuellement, plusieurs agents scolicides tels que le peroxyde d'hydrogène, le formol, le sérum salé hypertonique, la cétrimide, l'éthanol et le nitrate d'argent sont utilisés dans le monde, mais la plupart d'entre eux présentent des effets secondaires (Moazeni *et al.*, 2017). Par conséquent, la découverte de nouveaux agents ayant un effet scolicide avéré et peu d'effets secondaires est d'une grande importance (Moazeni *et al.*, 2019).

Au fil des siècles, les traditions humaines ont développé des connaissances et une utilisation des plantes médicinales très importante. L'utilisation des plantes médicinales est en augmentation dans de nombreux pays du monde, elle repose principalement sur l'idée que les plantes offrent un traitement naturel avec peu de risques.

La phytothérapie correspond à l'utilisation des plantes dans le but de traiter ou prévenir les maladies

En raison de sa situation géographique exceptionnelle, l'Algérie abrite une abondance de plantes médicinales précieuses, largement utilisées dans les traitements traditionnels. Ces plantes possèdent des propriétés biologiques remarquables qui trouvent de nombreuses applications dans divers domaines, tels que la médecine et la pharmacie. Pour cela le but de notre étude a pour objectif la valorisation de cette richesse, en mettant particulièrement l'accent sur la région du nord-est de l'Algérie, plus précisément la wilaya de Msila

Partie bibliographique

Chapitre I : Généralités sur le kyste hydatique

Chapitre I. Généralités sur le kyste hydatique

I.1. Définition

Le kyste hydatique : est une infection parasitaire qui affecte principalement le foie, mais qui peut être présente partout dans l'organisme. Dans ce cas, il s'agit d'une dissémination spontanée de la maladie du kyste hydatique (Thambidurai *et al.*, 2011).

Le kyste hydatique est constitué de deux parties : le parasite *Echinococcose* (ou hydatide) et l'adventice qui l'entoure, comme l'a défini Deve au début du siècle dernier (1911). L'adventice est une couche de tissu inerte avec une fibrose et une épaisseur variable, qui résulte de la réaction de l'organe hôte contre l'hydatide, qui est un corps étranger. Cette couche peut être appelée zone périphrastique ou périhydatidique (figure 1) (da Silva, 2010).

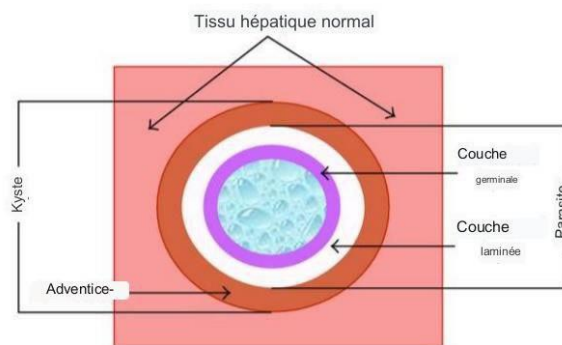


Figure 1: Kyste hydatique de foie (da Silva, 2010)

I.2. L'agent pathogène

E. granulosus est l'agent causal de l'échinococcose kystique, une zoonose majeure qui affecte les humains et un large éventail d'animaux domestiques et sauvages dans le monde.

Les cestodes sont un groupe majeur d'helminthes infectant l'homme et les animaux domestiques, d'importance sanitaire et économique mondiale et comprennent les parasites responsables de l'échinococcose et de la cysticerose (Parkinson *et al.*, 2012).

I.3. Caractéristique morphologiques:

I.3.1. La forme adulte

Le *Tænia Echinococcus granulosus* appartient à la famille des plathelminthes, c'est un cestode mesurant entre 5 et 8 mm de longueur (Figure 2A). Il s'installe entre les villosités de l'intestin grêle, où il peut vivre entre 6 mois et 2 ans. Il est possible pour un même hôte de contenir une centaine à plusieurs milliers de ces parasites (Figure 2B) (Larrieu, 2007).

La partie antérieure du corps ou scolex ; a une forme de poire et possède quatre ventouses arrondies et un rostre saillant, pourvu d'une double couronne de crochets. Parfois, une troisième rangée de crochets est présente, dessinant un poignard à trois parties, composé d'une lame incurvée. Ces crochets sont réfringents et peuvent être colorés par la coloration de Ziehl. Les ventouses et les crochets permettent au parasite de s'attacher à la paroi intestinale de l'hôte

Le corps du *Tænia*, appelé strobile, est formé de trois anneaux dont les deux premiers sont immatures. Le dernier anneau, appelé proglottide, se forme en 6 à 11 semaines et contient jusqu'à 1500 œufs mûrs. À maturité, il se détache complètement pour être évacué par le péristaltisme intestinal. Ce dernier est remplacé en 8 à 15 jours, avec un maximum de 5 semaines (Klotz *et al.*, 2000).

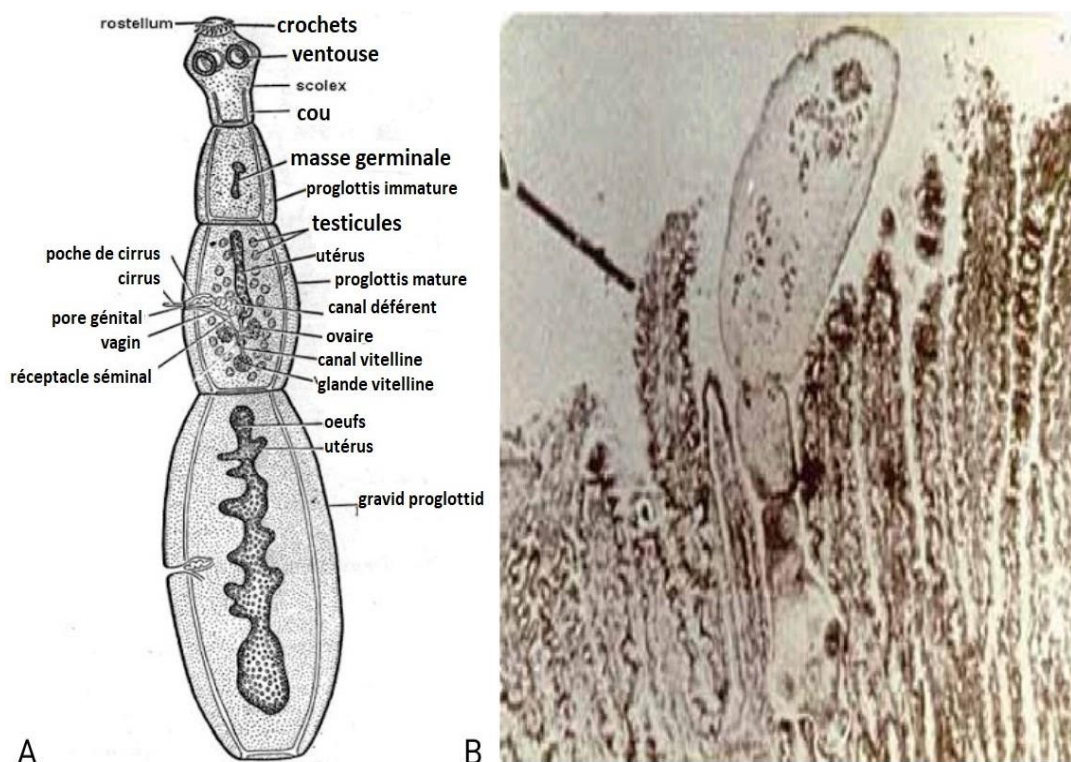


Figure 2: Echinococcus granulosus : A schéma de la forme adulte et B forme adulte attaché au villosité intestinale de chien (Larrieu 2007)

I.3.2. Œuf

L'œuf de ce parasite est de forme ovoïde, mesurant 35 μm , et dépourvu d'opercule, mais enveloppé d'une coque épaisse et striée. Il contient un embryon hexacanthé comportant six crochets, appelé oncosphère (Holcman & Heath, 1997). La maturation de l'œuf s'opère dans le milieu extérieur, et sa survie sur le sol est conditionnée par l'humidité et la température ambiante. Cette dernière varie selon les conditions climatiques, de 1 mois à + 20°C, 15 mois à + 7°C et 4 mois à - 10°C. La survie de l'œuf est compromise si l'hygrométrie est inférieure à 70%, en se desséchant en quelques heures, ou en étant exposé à une température supérieure à 60°C, en se

détruisant instantanément. Les agents chimiques, tels que les engrais ou les désinfectants, sont inefficaces pour altérer la viabilité de l'œuf et ne peuvent pas être utilisés pour désinfecter les légumes contaminés (Klotz *et al.*, 2000)

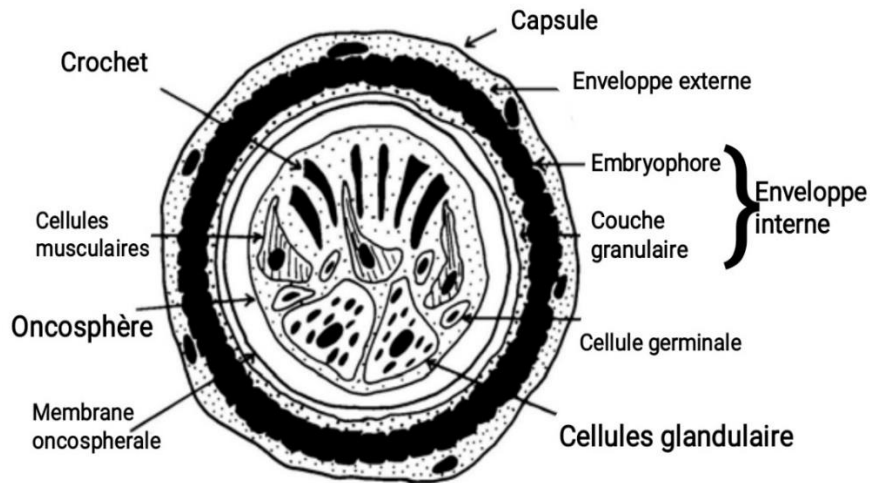


Figure 3: *Echinococcus granulosus* la forme de l'œuf (Eckert *et al.*, 2001)

1.3.3. Forme larvaire

Il s'agit du stade larvaire ou métacestode, d'*E. granulosus*, également connu sous le nom de kyste hydatique. Sa maturation est lente, et elle est influencée par l'espèce de l'hôte ainsi que l'organe parasité. Dans certains cas, un même organe peut contenir plusieurs kystes, résultant d'une forte infestation ou d'une croissance exogène, ce qui peut donner lieu à une hydatidose multivésiculaire ou pluriloculaire (Klotz *et al.*, 2000).

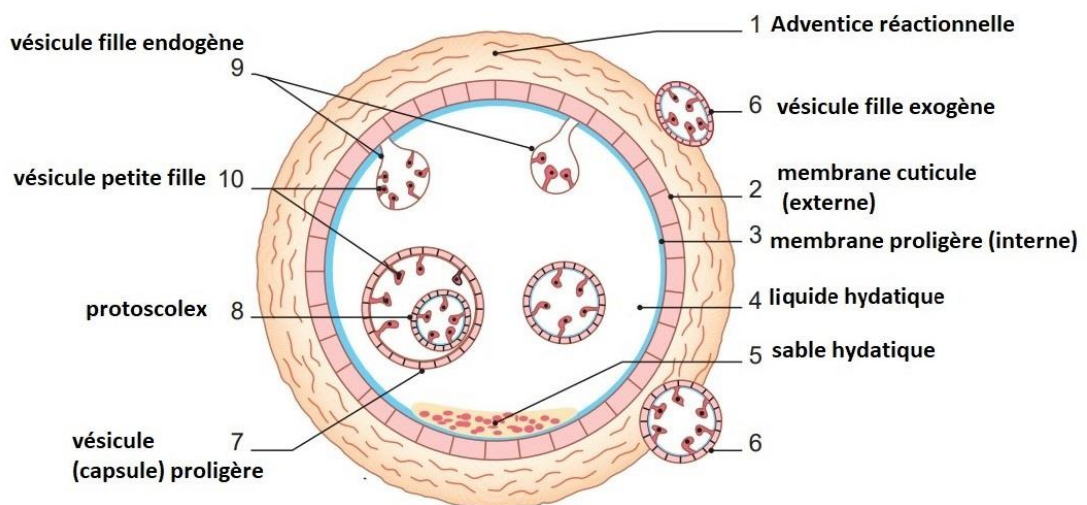


Figure 4: Structure du kyste hydatique ou la forme larvaire (Carmoi *et al.*, 2008)

I.4. Répartition géographique

I.4.1. Dans le monde

L'échinococcose kystique humaine est la forme la plus courante et représente probablement plus de 95 % des 2 à 3 millions de cas estimés dans le monde (Craig *et al.*, 1996). l'échinococcose alvéolaire humaine étant responsable d'environ 0.3 à 0.5 millions de cas (tous dans l'hémisphère nord) (Schantz *et al.*, 1991).

Cette maladie est le plus souvent signalée en Amérique du Sud, en Asie, en Afrique et en bassin Méditerranéen (Figure 5) (Craig *et al.*, 2007).

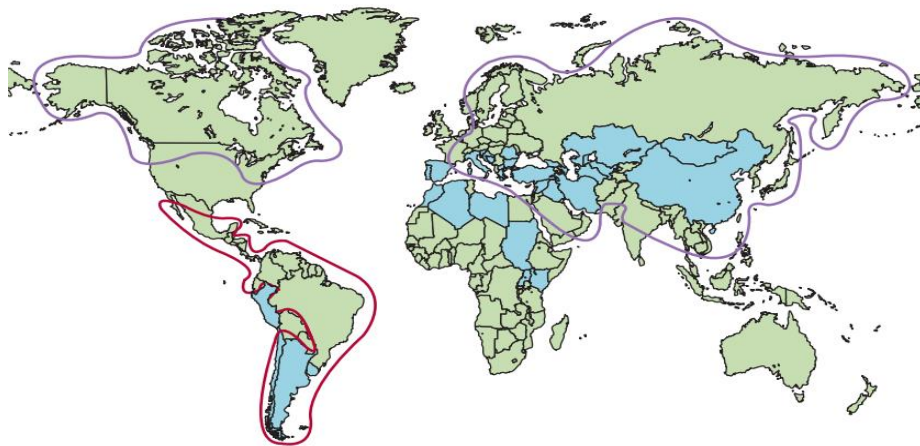


Figure 5: Répartition géographique des zones d'endémie de l'hydatidose (Craig *et al.*, 2007)

I.4.2. En Algérie

En Algérie, l'échinococcose kystique humaine est une maladie courante (Sadjjadi, 2006) . L'incidence annuelle de la maladie a été estimée entre 3,4 et 4,6 cas pour 100 000 habitants par an (Larbaoui, 1979).

Des enquêtes antérieures ont montré que l'infestation humaine est fréquente, touchant principalement les jeunes femmes vivant en milieu rural. Les régions d'élevage d'ovins, comme les hauts plateaux, sont les plus touchées. Une étude récente réalisée au CHU Mustapha d'Alger a recensé 290 cas confirmés d'hydatidose sur une période de six ans (2006-2011) (Zait *et al.*, 2013).

Classification de parasite : (Craig., 2007)

Règne : Metazoa

Phylum : Platyhelminthe

Classe : Cestoda

Sous classe : Eucestoda

Ordre : Cyclophyllidea

Famille : Taeniidae

Genre : Echinococcus

I.5. Cycle de vie

Echinococcus spp nécessite deux hôtes mammifères pour compléter son cycle de vie. Le cycle du parasite se termine lorsque les chiens ingèrent des kystes hydatiques contenant des protoscolex entièrement développés, qui sont ensuite libérées et s'attachent à la paroi intestinale de l'hôte. Les protoscolex se transforment en ténias adultes dans un délai de 32 à 80 jours, en fonction de l'espèce et de la souche du parasite. Les humains sont considérés comme une impasse parasitaire, car leur cycle de vie est généralement terminé lorsque les carnivores consomment des herbivores infectés (Eckert & Thompson, 2017).

Le cycle de vie de *Echinococcus* est illustré dans la figure 6 et se déroule de la manière suivante : le ténia adulte réside dans l'intestin grêle de l'hôte définitif et les segments contenant les œufs sont éliminés avec les matières fécales. Lorsque des bovins, des ovins, des caprins, des porcins ou des chameaux ingèrent les œufs, le ténia adulte se développe dans leur intestin grêle. Lorsque l'onchosphère se forme dans ces animaux, elle pénètre la paroi de l'intestin grêle avec l'aide d'une sécrétion hormonale. L'onchosphère se déplace ensuite vers différents organes tels que le foie, les poumons, les reins, la rate, les muscles, le cerveau et autres organes viscéraux (McManus *et al.*, 2003).

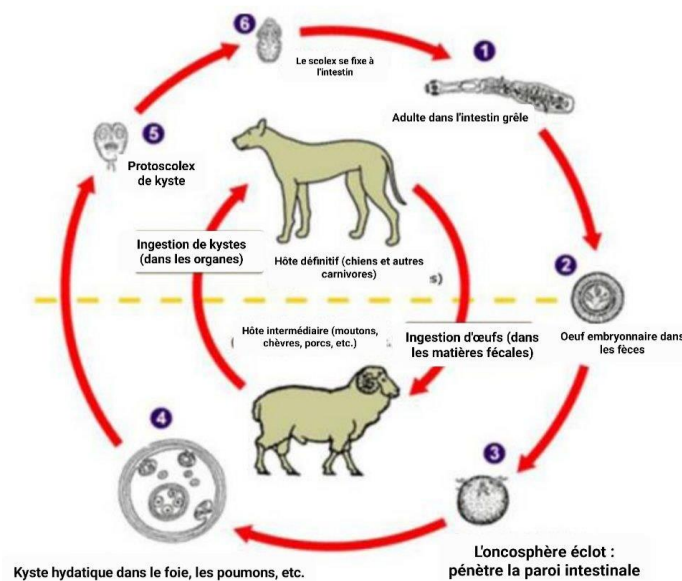
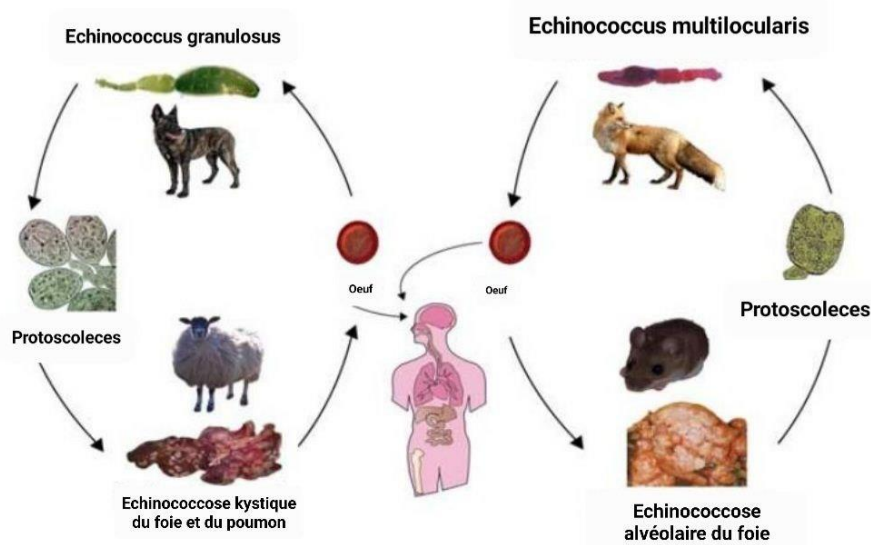


Figure 6: Cycle de vie de l'hydatidose (Eckert & Thompson, 2017)

I.5.1. Cycle de vie des ténias *E. granulosus* et *E. multilocularis*

Les kystes hydatiques d'*E. granulosus* se développent dans les organes internes de l'homme et des hôtes intermédiaires, tels que les moutons, les chevaux, les bovins, les porcs, les chèvres et les chameaux, sous forme de vessies uniloculaires remplies de liquide. Les capsules de couvain et les protoscolexes se détachent de la membrane germinale. Les hôtes définitifs, tels que les chiens, les loups et les renards, atteignent la maturité sexuelle dans leur intestin après avoir ingéré des protoscolexes viables. Les œufs ou les proglottis gravides sont excrétés dans les fèces et une oncosphère se forme après leur ingestion par un hôte humain ou ongulé. La larve d'oncosphère pénètre ensuite l'épithélium intestinal et est transportée par le sang ou la lymphe jusqu'aux organes cibles, où elle se développe en kyste hydatique. En revanche, le kyste alvéolaire d'*E. multilocularis* est complexe et infiltrant, composé de nombreuses petites vésicules noyées dans un stroma de tissu conjonctif. Il provoque une infiltration granulomateuse de cellules mononucléaires et une fibrose irréversible. Les renards roux et arctiques sont les hôtes définitifs d'*E. multilocularis*, bien que les chiens et les chats puissent également l'être, tandis que les petits mammifères agissent en tant qu'hôtes intermédiaires (Zhang *et al.*, 2003).

Figure 7: Cycle de vie *E. granulosus* et d'*E. multilocularis* (Zhang *et al.*, 2008)

I.6. Mode de contamination

Les humains sont infectés par le kyste hydatique en ingérant les œufs par des aliments contaminés qui entrent en contact avec le sol et l'eau (Aghajanzadeh *et al.*, 2023)

I.6.1. *Echinococcose* kystique

L'ingestion d'embryophores est soit par voie :

- Directe : pelage des canidés

- Indirecte : sols, eau, éléments souillés par des fèces d'animaux infesté (Tourne *et al.*, 2018)

I.6.2. *Echinococcosse* alvéolaire

Ingestion d'embryophores présents sur des fruits ou végétaux sauvages souillés par des déjections de renards parasités : baies, myrtilles, fraises, légumes cultivés en bord de forêt (Tourne *et al.*, 2018)

I.7. Localisation du kyste hydatique

I.7.1. Hydatidose hépatique

Le foie est l'organe le plus souvent touché (52 à 77 % des cas) (Sayek & Onat, 2001) . Les kystes hydatiques non compliqués du foie sont asymptomatiques. Les symptômes peuvent être liés à une réaction toxique due à la présence du parasite ou aux effets locaux et mécaniques en fonction de la localisation et de la nature des kystes et de la présence de complications (Romero-Torres, 1965)

I.7.2. Hydatidose pulmonaire

Sur le plan clinique les kystes pulmonaires sont généralement asymptomatiques et diagnostiqués de manière fortuite (kystes non compliqués). Les kystes compliqués se manifestent par des symptômes respiratoires tels que la toux, la détresse respiratoire, la douleur thoracique ou l'hémoptysie. (Findeisen *et al.*, 2023)

La maladie hydatique pulmonaire affecte le poumon droit dans 60 % des cas et 20 % des kystes bilatéraux. 30 % présentent des kystes pulmonaires multiples, et 60 % sont situés dans les lobes inférieurs (Thümler & Munoz, 1978). *L'échinococcosse* pulmonaire peut suivre la rupture intrathoracique d'un kyste du foie (Doğan *et al.*, 1989) mais la plupart des patients atteints de la maladie hydatique pulmonaire ne présentent pas d'atteinte hépatique (Jerray *et al.*, 1992) (Morar & Feldman, 2003).

I.7.3. Kyste hydatique rénale

Le taux de localisation de l'hydatidose rénale est rare et se situe généralement entre 2 et 5 % (Angulo *et al.*, 1997). Bien qu'il soit possible de voir une localisation bilatérale, elle est exceptionnelle et se produit souvent en association avec une hydatidose abdominale multiple (Klotz *et al.*, 2000). Les kystes hydatiques rénaux sont généralement unilatéraux, solitaires et situés dans le pôle inférieur ou supérieur du rein. Comme pour les autres kystes hydatiques, l'intégration des examens cliniques, radiologiques et sérologiques peuvent permettre de diagnostiquer. (Ramteke *et al.*, 2017), (Saadeddine Zmerli *et al.*, 2001)

I.7.4. Kyste hydatique splénique

L'hydatidose splénique touche environ 2 % de tous les cas d'échinococcose et près de 4 % des patients atteints de maladie hydatique abdominale (Franquet *et al.*, 1990) (Karabicak *et al.*, 2009). L'hydatidose cause 50 à 80 % des lésions kystiques de la rate (Gharaibeh, 2001). La maladie hydatique splénique est généralement asymptomatique et elle est habituellement détectée de manière fortuite sous la forme d'une masse abdominale, principalement dans l'hypochondre gauche et plus rarement dans l'épigastre (Uriarte *et al.*, 1991).

I.7.1. Kyste hydatique cardiaque

Les kystes hydatiques cardiaques sont extrêmement rares et ne représentent que 0,02 à 2 % de tous les cas d'hydatidose signalés (Verma *et al.*, 2018). Les larves pénètrent dans le myocarde par les veines pulmonaires, les vaisseaux lymphatiques ou les artères coronaires bien que le ventricule gauche soit le site le plus fréquemment touché le septum interventriculaire, le ventricule droit et moins fréquemment, le péricarde peuvent également être affectés par l'atteinte cardiaque. L'hydatidose cardiaque peut être asymptomatique et n'être détectée qu'incidence (Khalili *et al.*, 2023)

I.8. Diagnostic :

I.8.1. Diagnostic biologique

I.8.1.1. Hémogramme

Les tests hépatiques peuvent être impliqués dans le diagnostic de l'hydatidose, même s'ils sont généralement normaux. Des changements tels que la cholestase ou la cytolyse doivent être surveillés car ils pourraient indiquer une complication. L'hyperéosinophilie, qui est présente pendant la phase d'invasion, diminue rapidement et peut persister à un niveau modéré dans 7 à 15% des cas. En cas de fissuration du kyste, elle peut réapparaître, mais elle n'est pas présente en cas de surinfection bactérienne (Klotz *et al.*, 2000).

I.8.1.2. Tests sérologiques

Ces tests sérologiques ont pour but de mettre en évidence les anticorps spécifiques, confirmant ainsi la présence d'un kyste hydatique. Ils reposent sur l'utilisation de deux techniques complémentaires : une méthode qualitative, telle que l'immunoélectrophorèse et l'électrosynérèse, plus rapide (3 à 5 heures) et moins consommatrice d'antigène. Ces réactions de précipitation en gélose permettent de mettre en contact un antigène soluble purifié, obtenu à partir du liquide hydatique, avec le sérum du patient. La positivité est établie par la présence

d'arcs de précipitation (de 1 à 15). Toutefois, c'est la présence spécifique de l'arc 5, qui correspond à la fraction majeure d'*E. granulosus*, qui confirme le diagnostic d'hydatidose. La spécificité de ce test est excellente (supérieure à 90 %), mais sa sensibilité est insuffisante (inférieure à 80 %). Il convient également de noter que l'arc 5 a également été observé chez des patients atteints d'*Echinococcose* alvéolaire ou de cysticerose (Wattre, 1980).

Les méthodes quantitatives comprennent : l'hémagglutination indirecte (HAI) où des globules rouges sensibilisés par l'antigène hydatique sont utilisés, l'immunofluorescence indirecte (IFI) qui utilise un antigène figuré (une coupe à congélation de scolex ou de membrane proligère), et surtout les réactions immunoenzymatiques (ELISA) qui utilisent un antigène purifié (la fraction 5). Ces méthodes, qui offrent une bonne spécificité, présentent également une excellente sensibilité. En combinant une technique qualitative avec une technique quantitative, la sensibilité et la spécificité atteignent un taux compris entre 90 et 95 % (Nozais *et al.*, 1985).

Les résultats négatifs incorrects peuvent être causés par des kystes calcifiés inactifs ou non immunogènes, ou éventuellement par un déficit immunitaire humoral.

La surveillance sérologique des patients permet de contrôler l'efficacité du traitement. On observe une augmentation du taux d'anticorps, qui peut même apparaître dans les 6 semaines suivant l'intervention en cas de résultat initial négatif, puis une diminution progressive jusqu'à la négativation, qui survient entre 1 et 5 ans. Une nouvelle augmentation du taux d'anticorps peut indiquer une *Echinococcose* secondaire (Georges *et al.*, 2004).

I.8.2. Imagerie médicale

I.8.2.1. Échographie

L'échographie est l'examen privilégié pour le diagnostic de l'hydatidose. Elle permet d'analyser tous les types de lésions, y compris le décollement partiel d'une membrane et certaines vésicules intra ou extracavitaires qui sont mieux visualisées par cette technique que par d'autres modalités d'imagerie (Boccaccini *et al.*, 1994).

I.8.2.2. Tomodensitométrie (TDM)

Lorsqu'une intervention chirurgicale est envisagée, la tomodensitométrie est l'examen fondamental. Il est réalisé avec contraste spontané et injection intraveineuse d'iode (Gharbi *et al.*, 1995)

I.8.2.3. Imagerie par résonance magnétique (IRM)

Les indications fournies sont limitées, principalement centrées sur les complications liées aux voies biliaires et l'évaluation étiologique d'un kyste non concluant. (Laghi et al., 1996) Bien que rarement utilisée pour une telle pathologie, cette technique est utile car elle permet une étude multiplanare. (Klotz *et al.*, 2000)

I.9. Traitement

Le traitement de l'EC dépend du stade de la maladie, de la taille et de la localisation du kyste, ainsi que les complications qui peuvent être associées. Actuellement, il existe plusieurs modalités de traitement utilisées pour la prise en charge clinique de l'EC. Il s'agit de la chirurgie, de la chimiothérapie avec des médicaments de synthèse et de la technique de ponction-aspiration avec injection et ré-aspiration PAIR (Ali *et al.*, 2020).

I.9.1. Traitement chirurgicale

I.9.1.1. La chirurgie

Jusqu'aux années 1980, la chirurgie restait la seule option thérapeutique pour les kystes hépatiques hydatiques (Ali *et al.*, 2020). Bien que d'autres modalités de traitement aient été mises à disposition au cours des dernières décennies, la chirurgie reste le traitement de choix pour la plupart des cas de kystes hépatique hydatiques (Boakye *et al.*, 2023) . Selon l'OMS, la stratégie de traitement doit être basée sur le stade du kyste. La chirurgie est indiquée chez les patients présentant des kystes de plus de 10 cm, des kystes avec des kystes filles ou d'autres kystes présentant un risque élevé de complications nécessitant une intervention chirurgicale immédiate. Le benzimidazole doit être administré avant la chirurgie pour stériliser le contenu du kyste et des solutions scolicides doivent être utilisées pour éliminer les protoscolexes. Les kystes profonds ou à risque doivent être traités par chirurgie ouverte tandis que la chirurgie laparoscopique est indiquée pour les kystes superficiels (Boakye *et al.*, 2023).

I.9.2. Traitement médicale

I.9.2.1. Chimiothérapie

Selon le manuel de l'OMS et de l'Organisation mondiale de la santé animale sur l'*échinococcose* chez l'homme et les animaux, la chimiothérapie est indiquée pour les kystes inopérables, les polykystoses dans plusieurs organes et pour le traitement préventif de l'*échinococcose* secondaire (Goussard *et al.*, 2022). Des études suggèrent que la chimiothérapie

peut être une alternative à la chirurgie chez les patientes présentant des kystes non compliqués (Stojkovic *et al.*, 2009). Plusieurs facteurs doivent être pris en compte avant de choisir une thérapie anthelminthique dans le traitement de l'EC, les patients atteints de kystes inopérables doivent subir un traitement à long terme avec des benzimidazoles tels que l'albendazole et le mébendazole, ou avec la pyrazinoisoquinoléine praziquantel (Boakye *et al.*, 2023).

I.9.3. Traitements percutanés

I.9.3.1. Méthode PAIR (ponction, aspiration, injection, ré-aspiration)

La ponction des EC a été encouragée pour éviter les complications graves, telles que le choc anaphylactique, la propagation des protoscolices et des kystes filles dans le péritoine (Mueller *et al.*, 1985). Dans la technique PAIR ; le kyste est ponctionné à l'aide d'une aiguille de calibre 18 sous guidage échographique ou tomodensitométrie, où tout le liquide contenu dans le kyste est aspiré. Ensuite, des agents scolicides ; généralement de l'alcool pur à 95% ou une solution saline à 20% minimum; sont injectés dans la cavité du kyste, remplaçant environ 1/3 du volume d'origine. Après 15 à 30 minutes, les agents scolicides sont ré-aspirés. Lorsque le kyste mesure plus de 5 cm de diamètre, un cathéter en téflon est placé dans la cavité du kyste pour faciliter la procédure (Golemanov *et al.*, 2011; Smego Jr *et al.*, 2003). La réussite technique de la PAIR varie entre 88% et 100%, et le taux de récurrence est compris entre 1,6% et 10,9%. Les taux de mortalité sont très faibles et peuvent être négligés (Ormezi, 2014).

I.10. Prophylaxie

La maladie hydatique ne peut être éradiquée qu'au moyen de mesures prophylactiques rigoureuses, lesquelles ne peuvent être mises en œuvre sans une amélioration du niveau de vie des populations. Ces mesures débutent par l'éducation sanitaire des habitants des zones endémiques. Les chiens errants doivent être abattus et les chiens domestiques recensés et traités contre les vers. L'abattage du bétail doit être soumis à un contrôle vétérinaire, et les organes infectés par des hydatides doivent être incinérés. Les parasites expulsés par les animaux doivent être détruits. (Klotz *et al.*, 2000) Dans le futur, l'éradication pourrait être facilitée par la vaccination des animaux d'élevage, tels que les bovins, les ovins, les caprins, les équidés, les suidés et les camélidés, qui sont des hôtes intermédiaires domestiques. Ce vaccin, produit par génie génétique à partir d'une protéine spécifique de l'oncosphère, est actuellement en cours d'évaluation. Cependant, la question de sa diffusion et de son coût demeure un problème à résoudre.

Partie bibliographie

**Chapitre II : la Phytothérapie
antihydrique**

Chapitre II. Phytothérapie

II.1. Définition

Plante médicinales :

Depuis les temps anciens, les plantes médicinales ont été largement utilisées dans le monde entier pour traiter de nombreuses maladies humaines. Ainsi, la demande de remèdes naturels pour remplacer les médicaments synthétiques et réduire leurs effets secondaires et leur toxicité n'a cessé d'augmenter. Au cours des 20 dernières années, plus de 25 % des médicaments sont directement extraits de plantes, tandis que les 75 % restants sont obtenus à partir de leurs dérivés chimiques. Le réservoir phytogénétique contient environ 4 500 espèces de plantes, dont seulement 600 sont utilisées à des fins médicinales, représentant ainsi 14,28 % de la flore totale. Les données *in vitro*, *in vivo* et les essais cliniques indiquent que les plantes médicinales et leurs principes actifs sont de plus en plus utiles en tant que thérapies alternatives, en particulier pour les patients atteints de maladies chroniques (EL KHASMI & FARH, 2022).

Les propriétés médicinales peuvent être présentes dans une ou toutes leurs parties : Racine, tige, l'écorce, la feuille, la fleur, le fruit ou la graine. La science moderne et la médecine occidentale s'intéressent de nouveau aux plantes médicinales. En effet, les "phytomédecines" commencent à faire le lien entre la médecine traditionnelle (homéopathique) et la médecine moderne (allopathique). Grâce à la nouvelle ouverture des principaux pays industrialisés, une multitude d'informations techniques sont désormais disponibles, notamment de la part de laboratoires sophistiqués. Techniques qui analysent les ingrédients à base de plantes et leurs effets à l'aide des technologies les plus récentes et leurs effets à l'aide des technologies les plus récentes (Srivastava *et al.*, 1996)

II.2. Phytothérapie

Le terme "phytothérapie" tire son origine du grec "phyton" signifiant "plante" et de "therapeia" qui veut dire "traitement". En conséquence, elle se définit comme l'utilisation des plantes pour guérir les maladies (Moatti, 1990). Les parties de la plante utilisées peuvent être les feuilles, les fleurs, les sommités fleuries, les racines ou la plante entière. Les plantes peuvent être spontanées ou cultivées, mais il est très important que les conditions de culture soient réglementées et contrôlées. Les plantes peuvent être ingérées sous forme de tisanes, de gélules, d'alcoolats et de teintures, ou appliquées en externe sous forme d'extraits (Létard *et al.*, 2015).

II.3. Principe actif

Il s'agit d'une substance bénéfique sur le plan médical, qui peut être utilisée à titre curatif ou préventif chez les humains ou les animaux. Cette substance active est extraite d'une plante médicinale ou d'une préparation à base de plantes médicinales

II.4. Les métabolites secondaires

II.4.1. Les polyphénols

Les composés phénoliques constituent un groupe important de métabolites secondaires végétaux présents dans les plantes et qui possèdent une grande variété de structures, allant des acides phénoliques simples aux polyphénols complexes et peuvent être classés en fonction de leur structure chimique, tels que les tanins qui sont hautement polymérisés (Pietta *et al.*, 2003). Ces composés sont constitués d'anneaux benzéniques avec un ou plusieurs substituants hydroxyle (Lin *et al.*, 2016). Ils sont caractérisés par des propriétés antioxydantes, anti-inflammatoires, anti-cancérigènes et autres propriétés biologiques, ils peuvent protéger aussi contre le stress oxydatif et certaines maladies (Park *et al.*, 2001). Les composés phénoliques simples sont bactéricides, antiseptiques et antiseptiques et antihelminthiques (Kabera *et al.*, 2014)

II.4.2. Les alcaloïdes

Le terme alcaloïde est utilisé pour désigner des composés dérivés des plantes, contenant un ou plusieurs atomes d'azote, généralement dans un anneau hétérocyclique (groupe fonctionnel amine). Les alcaloïdes ayant une grande diversité de structures et de fonctions biologiques. Ils peuvent avoir des effets bénéfiques pour la santé, comme dans le cas de la codéine et de l'aminophylline, utilisées en médecine, mais ils peuvent également être très toxiques, comme dans le cas de la strychnine ou de la nicotine (Teoh & Teoh, 2016). L'atome d'azote présent dans les alcaloïdes agit de défense qui protège les cellules végétales contre les bactéries, les virus ou les micro-organismes (Velu *et al.*, 2018).

II.4.3. Les flavonoïdes

Les flavonoïdes constituent une classe énorme de produits naturels phénoliques présents dans la plupart des tissus végétaux et se présentent sous différentes formes. Les flavonoïdes remplissent un large éventail de fonctions et certains peuvent protéger les plantes contre l'irradiation UV-B. Ils sont composés de divers groupes de métabolites végétaux (Tiwari & Rana, 2015).

Ils sont souvent situés dans la vacuole des cellules et sont responsables de la couleur de la plupart des fleurs et des fruits ils présentent une fonction antioxydante et anti-inflammatoire (Alvarez & Alvarez, 2014).

II.4.4. Les terpénoïdes et les stéroïdes

Les terpénoïdes et les stéroïdes sont des métabolites secondaires couramment présents dans les végétaux ces deux groupes de composés sont considérés comme les ensembles les plus vastes de métabolites secondaires végétaux En effet, ils résultent de l'assemblage d'un nombre entier d'unités pentacarbonées ramifiées dérivées du 2-méthylbutadiène (Christophe, 1989)

Ils comprennent des substances telles que les parfums floraux, qui servent à attirer les insectes, l'huile de pin, les inhibiteurs de croissance, les deux hormones végétales, l'acide gibbéréllique et l'acide abscissique, ainsi que certaines substances insecticides (Teoh & Teoh, 2016).

II.4.5. Les tanins

Les tanins sont les polyphénols végétaux les plus abondants après la lignine ; ils jouent un rôle essentiel dans la protection des plantes contre les attaques des ravageurs et les stress abiotiques tels que la sécheresse, la chaleur et le rayonnement UV (ultraviolet) élevé (Khade et al.).

II.5. Les médicaments à base de plantes médicinales dans le traitement de l'hydatidose

Les médicaments à base de plantes sont efficaces et de nombreux médicaments modernes proviennent de sources végétales. Pour lutter contre les kystes hydatiques, il est recommandé d'utiliser des agents scolicides efficaces avant l'ouverture ou l'ablation du kyste pour éliminer les protoscolices du kyste. Bien qu'il existe de nombreux agents scolicides, il n'y a pas d'agent idéal qui soit suffisamment efficace et sûr. Les complications hépatobiliaires graves ont été signalées pour de nombreux agents scolicides, tels que le formol et l'alcool éthylique. Les nouvelles recherches se tournent vers l'utilisation de thérapies alternatives naturelles, comme les plantes médicinales, pour lutter contre les kystes hydatiques (Kohansal *et al.*, 2017)

II.6. Modes de préparation des tisanes

Les plantes en vrac, qu'elles soient fraîches ou sèches, sont utilisées pour la préparation de tisanes. Le tableau ci-dessous présente les différentes méthodes d'obtention de tisanes (Chabrier, 2010) :

Tableau 1 : Modes d'obtention des tisanes

Type de procédé	Mode opératoire
Infusion	Recouvrir la drogue sèche d'eau bouillante pendant un temps déterminé de 5 à 15 minutes
Décoction	Recouvrir la drogue d'eau froide et porter le tout à ébullition pendant 15 à 30 minutes
Macération	Recouvrir la drogue d'eau froide et laisser en contact à température ambiante pendant 30 minutes à 4 heures
Digestion	Recouvrir la drogue d'eau froide et porter le tout à une température supérieure à la température ambiante mais sans attendre l'ébullition et ce pendant 1 à 5 heures

Ces différentes méthodes permettent d'obtenir des tisanes avec des propriétés variées en extrayant les substances actives des plantes et en les rendant disponibles pour la consommation

La décoction est préférée pour l'extraction des principes actifs des parties végétales plus fibreuses telles que les racines, les tiges, les graines ou les baies ou l'eau a du mal à pénétrer (Chabrier, 2010)

II.7. Les plantes antihydrique in vitro et in vivo

Les médicaments à base de plantes sont progressivement utilisés pour traiter de nombreuses maladies. À l'heure actuelle, de nombreux médicaments proviennent de sources végétales et la plupart des médicaments efficaces sont à base de plantes (Jazani *et al.*, 2009)

Dans la présente étude, nous avons sélectionné plusieurs études réalisées *in vitro* et/ou *in vivo* sur les effets scolicides des plantes dont les plus importants (Kohansal *et al.*, 2017).

II.7.1. *Zataria multiflora*

Zataria multiflora (thym de Shirazi) est une plante aromatique appartenant à la famille des Lamiacées, distribuée en Iran, en Afghanistan et au Pakistan (Ali *et al.*, 2000) , (Mahmoudabadi *et al.*, 2007)



Figure 8: Partie aériennes sèches de *Zataria multiflora* avec tige et bourgeons (Shomali & Mosleh, 2019)

Plusieurs travaux ont utilisé *Zataria multiflora* *in vitro* et *in vivo* pour combattre les protoscolexes. Des travaux ont été réalisés avec les huiles essentielles de *Zataria multiflora* et *Ferula asafetida* à des concentrations respectives de 0,02 et 0,06 mg/ml. Ces huiles essentielles ont démontré une activité scolicide *in vitro* de 100% après seulement 10 minutes d'application. En outre, l'efficacité de *Z. multiflora* a également été évaluée *in vivo*, montrant une réduction significative du poids et de la taille des kystes, ainsi que des dommages importants à la couche germinale des parasites (Ali *et al.*, 2020).

II.7.2. *Peganum harmala* L

Peganum harmala L est une plante vivace appartenant à la famille des Zygophyllaceae, présente dans la région méditerranéenne, en Europe, en Asie centrale et dans le sud de l'Amérique du Sud (Zhu *et al.*, 2022). Elle est également connue sous le nom de "fleur ancienne odorante" dans la région autonome du Xinjiang Uyghur, en Chine. Cette plante herbacée mesure entre 30 et 70 cm de haut et possède des racines épaisses pouvant atteindre 2 cm de diamètre. Ses tiges sont dressées ou étalées avec de nombreuses ramifications à partir de la base. Les feuilles du *Peganum harmala* sont ovales, divisées en 3 à 5 lobes lancéolés-striés mesurant entre 1 et 3,5 cm de long et de 1,5 à 3 mm de large (Zhao *et al.*, 2011).



Figure 9: *P. harmala* (A):plante (B):fleur (C):fruit mure (D):graines (Zhu *et al.*, 2022)

Les résultats plusieurs travaux ont révélé que l'extrait de *Peganum harmala* présente un potentiel protecteur contre la maladie hydatique chez les animaux, ce qui pourrait également s'appliquer à l'homme. Les travaux de Hammoshi ont montré une activité scolicide de l'extrait méthanolique et avec une activité plus prononcée des alcaloïdes extraits de *Peganum harmala* (Hammoshi *et al.*, 2005). Le même résultats était confirmé par Al Qaisi *et al.*, 2022.

L'utilisation de différents dosages (125, 250, 500 microgrammes) de l'extrait de *Peganum harmala* a démontré la capacité d'induire la mort des protoscolexes *in vitro* et d'inhiber la croissance des protoscolexes injectés, ce qui a entraîné une réduction du nombre et du poids des kystes néoformés chez la souris (Al-Tae, 2010).

Récemment, l'évaluation de l'activité scolicide de la Harmine (HM), un alcaloïde présent au niveau de la plante *Peganum harmala* a été étudiée. Les résultats montrent que le HM a une activité parasiticide significative contre *E. granulosus in vitro* sans toxicité évidente pour les cellules hôtes, ce qui suggère que le HM peut être un médicament potentiel contre l'échinococcose, et ceci en induisait des altérations à l'ADN des parasites (Lu *et al.*, 2021).

II.7.3. *Nigella sativa*

La Nigella sativa (*N. sativa*) (famille des Ranunculaceae), communément appelée graine noire, est utilisée depuis des milliers d'années comme épice et conservateur alimentaire, ainsi que comme remède protecteur et curatif pour plusieurs troubles. Traditionnellement, la croyance islamique commune veut que les graines noires soient un remède universel contre les maladies (Ahmad *et al.*, 2013).



Figure 10: Graines de *N. sativa* (Sultana *et al.*, 2015)

Des travaux de (Mahmoudvand *et al.*, 2014) ont montré que différents extraits de *N. sativa*, à différentes concentrations et après différents temps d'incubation ont montré des effets scolicides puissants contre les protoscolexes des kystes hydatiques. Les résultats ont révélé que l'extrait méthanolique de *N. sativa* avait des effets scolicides plus puissants que l'extrait aqueux sur les protoscolex des kystes hydatiques. Par exemple, après 60 minutes d'exposition, le taux de mortalité des protoscolex dans le groupe témoin négatif était de 7,1 %, tandis qu'un effet scolicide de 100 % a été observé avec l'extrait méthanolique à des concentrations de 50 et 25 mg/ml après 10 et 30 minutes d'incubation, respectivement. De plus, l'extrait aqueux à des concentrations de 50 et 25 mg/ml a tué respectivement 100 % et 96 % des protoscolex après 30 et 60 minutes d'incubation. Les résultats ont également montré que l'effet scolicide était dépendant de la dose et du temps, avec une activité significative ($P < 0,05$) de l'extrait méthanolique par rapport au groupe témoin à tous les temps d'exposition. Ces résultats suggèrent que les extraits de *N. sativa* en particulier l'extrait méthanolique, ont un potentiel significatif en tant qu'agents scolicides pour le traitement des kystes hydatiques (Mahmoudvand *et al.*, 2014).

II.7.4. *Berberis vulgaris*

Berberis vulgaris, également connue sous le nom d'*épine-vinette* européenne, est un arbuste à l'écorce jaune à brune qui pousse en Asie et en Europe. Diverses parties de cette plante, dont la racine, l'écorce, la feuille et le fruit, sont utilisées comme médecine populaire depuis longtemps en Iran (Imanshahidi & Hosseinzadeh, 2008)



Figure 11: Fruits de berberis L (Eroğlu et al., 2020)

L'épine-vinette et ses composants inhibent la croissance de nombreux micro-organismes, y compris les champignons, les protozoaires et les bactéries *in vitro* (Amin et al., 1969) (Rouhani et al., 2013). Dans une étude sur l'effet scolicide de *l'épine-vinette* à différentes concentrations (0,5, 1, 2, et 4 mg/mL forme diluée) et à différents temps d'exposition (5, 15, et 30 min) ils ont observé que dans 4 mg/mL la moyenne de l'activité scolicide avait 100% d'efficacité après 5 min, *B.vulgaris* extrait à la concentration de 2 mg/mL tué 96, 98, et 98,7% des protoscolies après 5, 15, et 30 min de l'application, respectivement. Les résultats de l'étude ont montré que *B. vulgaris* avait une forte activité scolicide *in vitro*. Ainsi, ce composant naturel peut être utilisé comme un agent scolicide alternatif puissant en chirurgie (Rouhani et al., 2013).

II.7.5. *Zingiber officinale*

Zingiber officinale est une plante à fleurs, appartenant à la famille des Zingiberaceae et principalement distribuée en Asie de l'Est et en Australie tropicale. Son rhizome et sa racine sont largement utilisés comme épices ou dans médecine populaire (Sivasothy et al., 2011).



Figure 12: Ginger rhizome *Zingiber officinale* rose (Abdalla & Abdallah, 2018)

(Moazeni *et al.*, 2012) ont rapporté que *Z. officinale* produisait des effets de la dose et du temps dépendants contre les protoscolexes d'*E. granulosus*. Leurs résultats ont montré que l'activité scolicide de l'extrait de *Z. officinale* à des concentrations de 25, 50 et 100 mg/mL était de 100 % après 60, 40 et 30 minutes d'exposition, respectivement. En outre, (Baquer *et al.*, 2014) ont montré une forte activité scolicide de *Z. officinale* contre les protoscolaires *in vitro et in vivo* (Moazeni *et al.*, 2012) (Baquer *et al.*, 2014).

L'extrait méthanolique des rhizomes de *Z. officinale* possède des activités antibactériennes significatives. Les composés bioactifs tels que les gingérols sont responsables de l'activité antibactérienne et l'activité scolicide de *Z. officinale* (Sivasothy *et al.*, 2011) (Mahendra & Bisht, 2012). D'autres agents responsables synthétisés par *Z. officinale* sont le shogaol, les diarylheptanoïdes, les phénylbuténoïdes, flavanoïdes, diterpénoïdes et sesquiterpénoïdes (Zhou *et al.*, 2007)

II.7.6. *Atriplex halimus*

Atriplex halimus L est un arbuste pérenne, halophyte et nitrophile (Walker *et al.*, 2014) *A. halimus* fait généralement partie des communautés halophiles sur les sols salins (Tadros, 1953)



Figure 13: Plants d'*Atriplex halimus* subsp. *schweinfurthii* (à gauche) et *halimus* (à droite) (Walker *et al.*, 2014)

L'activité scolicide de l'*Atriplex halimus* a été évaluée en étudiant l'effet scolicide de l'extrait aqueux de feuilles sur la viabilité des protoscolexes *in vitro*. l'effet scolicide de l'extrait aqueux de feuilles sur la viabilité des protoscolexes *in vitro*. À la concentration de 20, 40, 50, 60 et 100 mg/ml, les taux de mortalité étaient respectivement de 30,25 %, 59,66 %, 63,05 %, 96,86 % et 99,95 % après 90 minutes d'incubation. De plus, l'effet scolicide après 180 min d'incubation avec l'extrait aqueux était de 50,81%, 70,05 %, 91,08 %, 99,33 % et 100 %, respectivement pour les mêmes concentrations. l'effet scolicide de toutes les concentrations d'AHE était du temps et de la dose dépendant ($p < 0,05$), l'AHE induit de fortes altérations morphologiques comme des dommages au tégument, une désorganisation et la perte du rostellum (Bouaziz *et al.*, 2021).

II.8. Toxicité et profil de sécurité des produits naturels ayant une activité signalée contre *E. granulosus*

La défense croissante de l'utilisation de produits naturels pour la gestion de maladies telles que l'EC est accompagnée d'un intérêt accru pour leur innocuité. Les alternatives aux agents synthétiques protoscolicidaires sont recherchées en raison de leur efficacité réduite, de l'augmentation des taux de récurrence et de la résistance accrue aux médicaments, ainsi que des effets indésirables. Cependant, il est important de noter que l'idée selon laquelle les produits naturels sont toujours sûrs est trompeuse, car ils contiennent des composés pharmacologiquement actifs qui peuvent avoir des effets néfastes à fortes doses ou dans des conditions spécifiques. (Tariq *et al.*, 2017)

Pour intégrer avec succès les produits naturels dans le traitement de l'EC, il est essentiel d'établir leur profil de toxicité. Des évaluations de toxicité ont été réalisées sur certaines plantes et métabolites actifs qui ont montré une activité contre *E. granulosus*. Par exemple, *Z. multiflora* n'a montré aucune toxicité significative chez les souris, (Mahmoudvand *et al.*, 2020) tout comme l'huile essentielle de *C. longa* et le thymol. De plus, la berbérine et la thymoquinone, à des doses cliniques testées, n'ont pas montré d'effets cytotoxiques ou mutagènes.

Bien que les données de toxicité ne soient pas disponibles pour toutes les plantes médicinales efficaces contre *E. granulosus*, les données actuelles indiquent que de nombreux produits naturels peuvent être utilisés en toute sécurité dans le traitement de l'EC. Il est donc prometteur d'explorer davantage l'utilisation de ces produits comme options thérapeutiques potentielles (Boakye *et al.*, 2023).

**Chapitre III : Enquête
ethnobotanique sur les plantes
médicinales antikystique**

Chapitre III. Enquête ethnobotanique sur les plantes médicinales antikystique

III.1. Définition

Enquête ethnobotanique :

Une enquête ethnobotanique a été menée dans la région de M'sila, en impliquant divers acteurs tels que les thérapeutes herboristes et les utilisateurs de plantes médicinales, à travers des entretiens en face-à-face. Cette enquête s'est déroulée sous la forme d'une interview structurée, où les personnes interrogées ont répondu à des questions préparées et planifiées dans un ordre spécifique. Un questionnaire direct a été utilisé, comprenant deux volets. Le premier volet portait sur des informations générales sur les personnes interrogées telles que leur âge, leur niveau scolaire, leur sexe, etc. Le deuxième volet concernait les plantes, notamment leur nom vernaculaire, les parties utilisées, le mode d'utilisation, les usages, etc. Les interviewés étaient au nombre de deux cents et avaient devant eux un herbier présenté lors de l'entretien

III.2. Zone d'étude

La région étudiée est la ville de M'sila localisée dans le centre de la wilaya de M'Sila, wilaya de M'sila est limitée : -Au nord- est, par les wilayas de Bordj Bou-Arredj et Sétif -Au nord-ouest, par les wilayas de Médéa et Bouira -A l'est, par la wilaya de Batna ; -A l'ouest, par la wilaya de Djelfa ; -Au sud- est, par la wilaya de Biskra (Fig. 14)

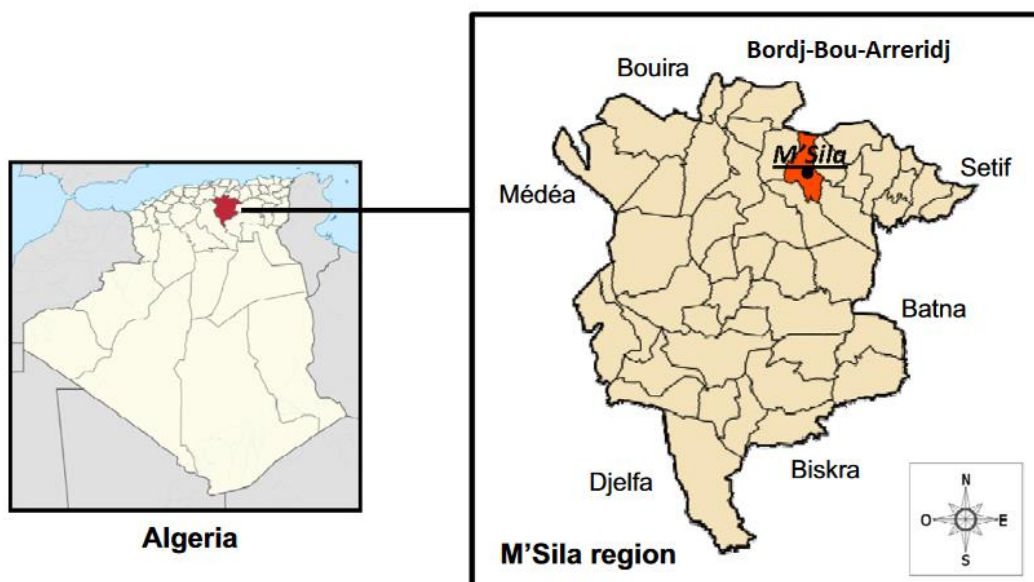


Figure 14: Localisation de la zone d'étude (Boudjelal *et al.*, 2013)

III.3. Questionnaire

Pour cette étude, la méthodologie adoptée a impliqué la collecte des données sur l'utilisation des plantes médicinales. Des questionnaires ont été présentés aux habitants, aux phytothérapeutes aux vendeurs de plantes médicinales (herboristes) et aux médecins.

Les informations concernant l'utilisation des plantes médicinales ont été obtenues par le biais d'entretiens, en se basant sur 200 questionnaires remplis, comprenant les témoignages des habitants. Durant les entretiens, nous avons pris note de l'âge, du sexe, de la profession, du niveau d'études et de la situation familiale de chaque participant à l'enquête. Ensuite, nos questions se sont concentrées sur l'utilisation des plantes médicinales traditionnelles, ce qui nous a permis de recueillir des informations précises sur le nom local de chaque plante utilisée en phytothérapie, le type de plante, les parties utilisées, les maladies traitées, ainsi que les modes de préparation et d'utilisation (El Alami & Chait, 2017).

III.4. L'analyse des données

Les plantes médicinales identifiées et recensées sur la base de tous les rapports d'utilisation. Pour chaque taxon, nous mentionnons le nom scientifique, la famille, les noms vernaculaires locaux Les informations comme les usages thérapeutiques ou les maladies traitées, les parties de la plante utilisées, le mode de préparation, la voie d'administration, la fréquence de citation (FC), la valeur d'usage (UV), et le niveau de fidélité (FL) sont également fournies pour chaque espèce végétale. Au cours de la présente enquête ethnobotanique, nous avons inventorié 48 espèces de plantes traditionnellement utilisées à des fins médicinales (Meddour et al., 2022).

III.4.1. La fréquence de citation (FC)

La fréquence de citation (Fc) d'une espèce est calculée en utilisant la formule suivante : (nombre de citations de l'espèce / nombre total de citations de toutes les espèces) x 100. Cela permet d'exprimer la fréquence de citation d'une espèce en pourcentage par rapport au nombre total de citations de toutes les espèces (Yasser *et al.*, 2018)

III.4.2. La valeur d'usage (UV)

Donne l'importance relative d'espèces végétales connues localement en médecine traditionnelle. Il est calculé à l'aide de la formule suivante : (Rossato *et al.*, 1999)

$$UV = \sum U_i / N$$

où U_i est le nombre de rapports d'utilisation pour un espèce végétale donnée mentionnée par chaque informateur, et N est le nombre total d'informateurs interrogés Les UV sont élevés lorsqu'il y a de nombreuses utilisations Rapports (Meddour *et al.*, 2022)

III.4.3. Niveau de fidélité (FL)

Le facteur FL a été calculé à l'aide de la formule suivante : $FL (\%) = \frac{N_p}{N} \times 100$

$$FL (\%) = \frac{N_p}{N} \times 100$$

Où N_p est le nombre d'informateurs qui ont signalé l'utilisation de l'espèce végétale pour traiter une condition particulière et N est le nombre d'informateurs qui ont utilisé ces plantes comme médicaments pour traiter une maladie donnée (Alexiades & Sheldon, 1996)

III.5. Analyse du profil des enquêtes

Une fois les enquêtes ethnobotaniques terminées et les questionnaires dépuillés, les données ont été analysées à l'aide du logiciel Excel de Microsoft Office

III.5.1. Utilisation des plantes médicinales pour traiter les kystes hydatique selon le sexe dans la région de M'sila

Le diagramme révèle que les femmes représentaient 64 % de la population étudiée, tandis que les hommes représentaient 36 %. Les résultats obtenus étaient similaires à ceux obtenus par (Brahmi *et al.*, 2022) qui ont trouvé que les femmes ont une bonne connaissance des espèces médicinales (61 %) par rapport aux hommes (39 %).

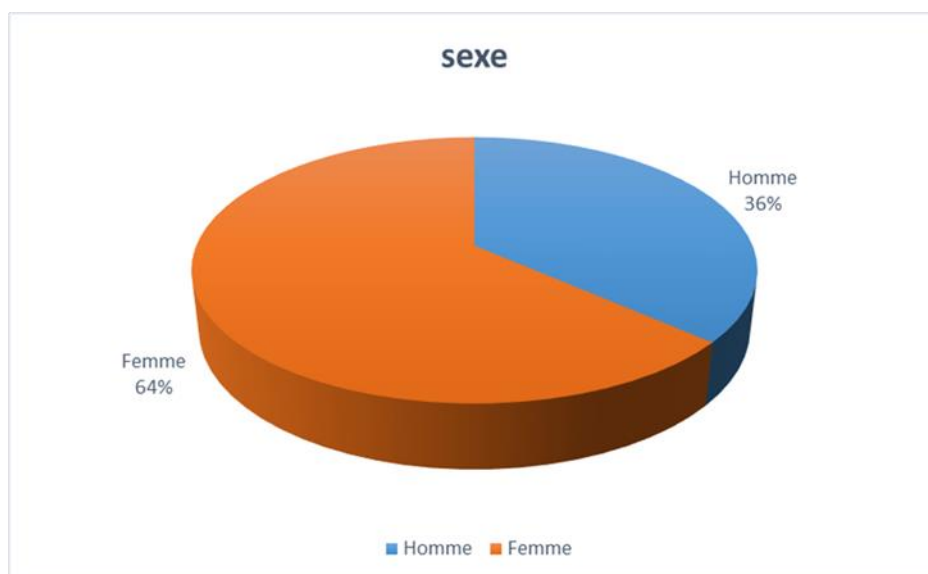


Figure 15: Utilisation des plantes médicinales pour traiter les kystes hydatique selon le sexe dans la région de M'sila

III.5.2. Utilisation des plantes médicinales pour traiter les kystes hydatique selon l'âge dans la région de M'sila

Les individus inclus dans l'étude présentaient une variété d'âges, allant de 20 à 79 ans. La majorité d'entre eux (28 %) se situaient dans la tranche d'âge de 40 à 49 ans, tandis qu'une minorité (5 %) se trouvait dans la tranche d'âge de 70 à 79 ans. Les résultats sont proches de ceux obtenus par (Yasser *et al.*, 2018) qui ont trouvé que la catégorie d'âge de 31 à 50 ans présentait le taux le plus élevé d'utilisateurs.

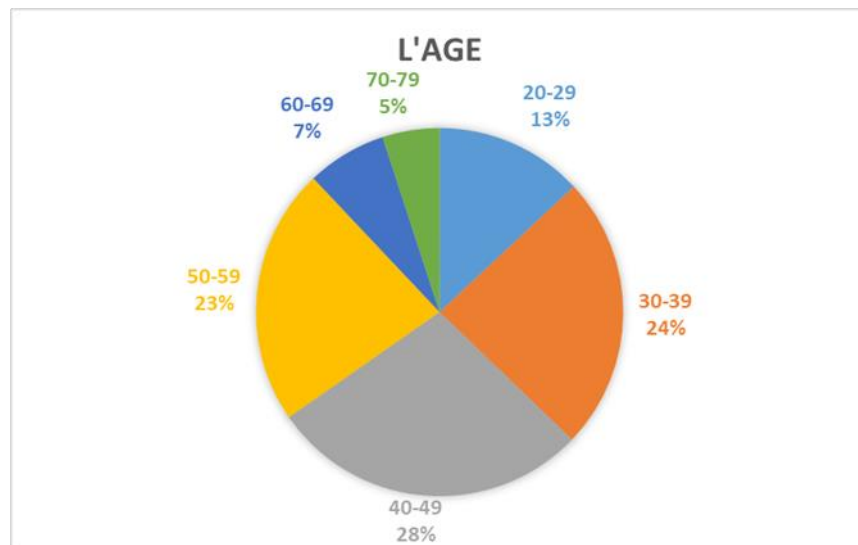


Figure 16: Utilisation des plantes médicinales pour traiter les kystes hydatique selon l'âge dans la région de M'sila

III.5.3. Utilisation des plantes médicinales pour traiter les kystes hydatique dans la région de M'sila

Selon les résultats obtenus, il y a un fort soutien en faveur de l'utilisation des plantes médicinales (90 %) pour le traitement des kystes hydatiques. Cela suggère que la majorité des personnes interrogées ou impliquées dans l'étude considèrent que les plantes médicinales peuvent être bénéfiques dans ce contexte. Un pourcentage (7 %) s'oppose à l'utilisation des plantes médicinales dans le traitement des kystes hydatiques. Un petit pourcentage (3 %) des répondants a exprimé une opinion différente ou n'a pas pu se prononcer clairement sur l'utilisation des plantes médicinales.

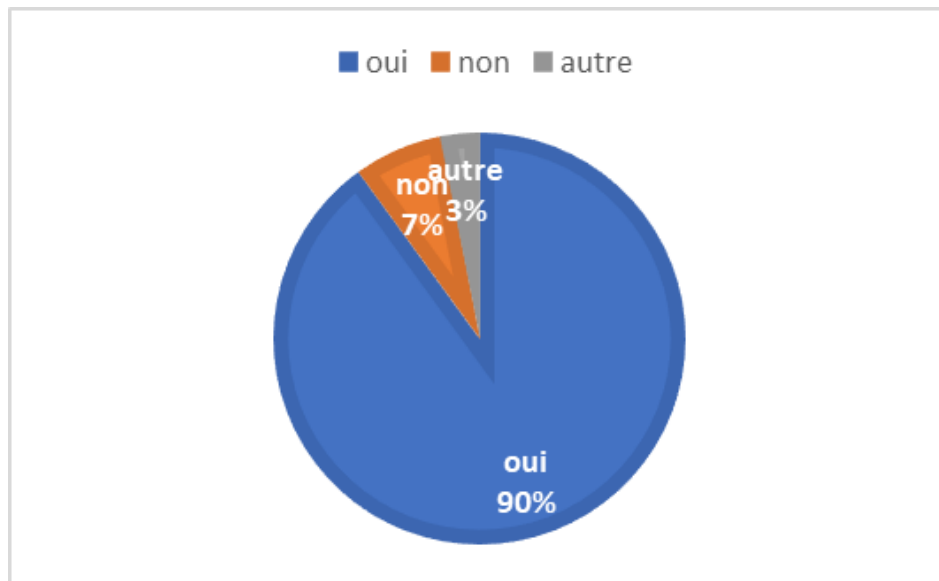


Figure 17: Utilisation des plantes médicinales pour traiter les kystes hydatique dans la région de M'sila

III.5.4. Utilisation des plantes médicinales pour traiter les kystes hydatique selon le niveau d'étude dans la région de M'sila

Selon (Fig.18) la plupart des utilisateurs de plantes médicinales ont un niveau d'éducation secondaire (64), suivi d'un niveau universitaire (49).

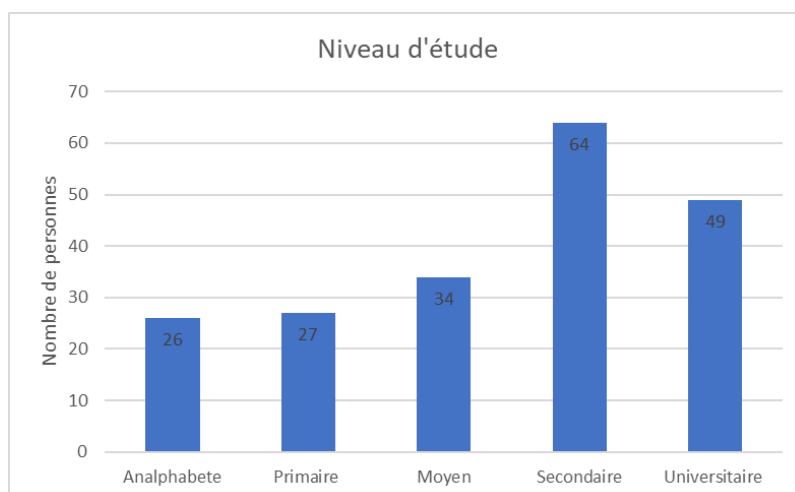


Figure 18: Utilisation des plantes médicinales pour traiter les kystes hydatique selon le niveau d'étude dans la région de M'sila

III.5.5. Utilisation des plantes médicinales pour traiter les kystes hydatique selon l'implication dans la maladie dans la région de M'sila

Selon (Fig.19) la majorité des utilisateurs des plantes médicinales ne sont pas des malades (92), suivis par les personnes malades (57).

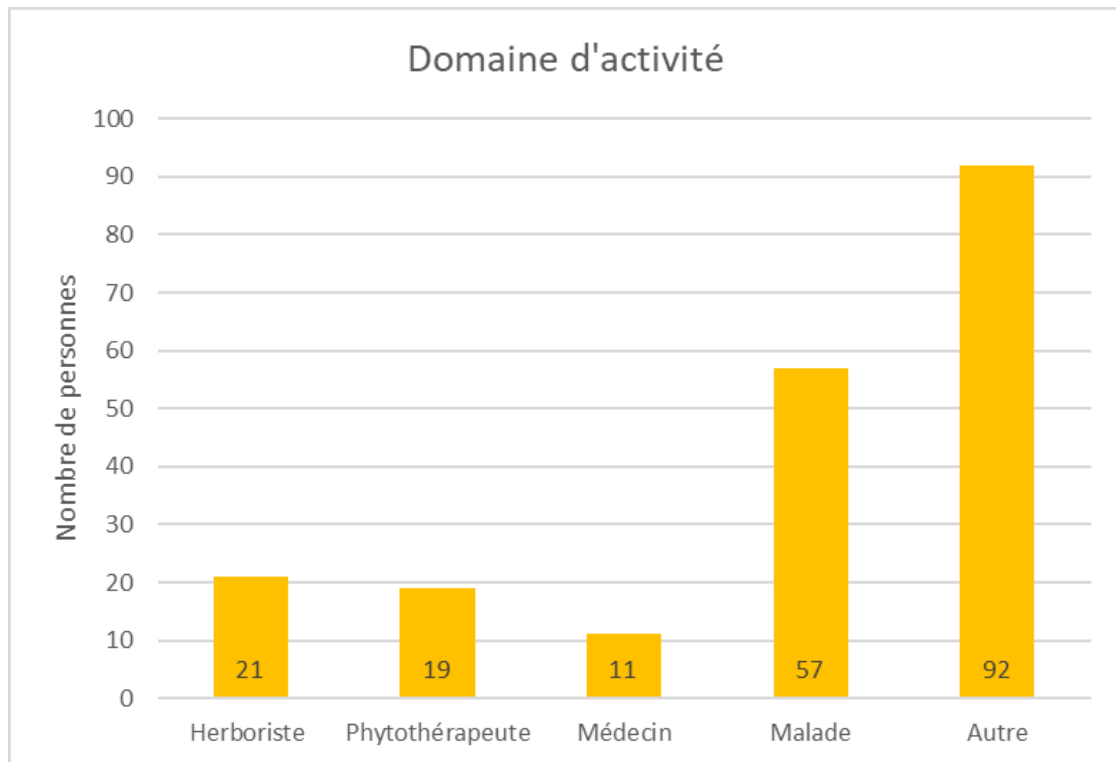


Figure 19: Utilisation des plantes médicinales pour traiter les kystes hydatique selon le domaine d'activité dans la région M'sila

III.5.6. Les parties utilisées des plantes médicinales pour traiter les kystes hydatique dans la région de M'sila

Selon (Fig. 20) les parties des plantes les plus utilisées sont les feuilles avec un nombre de 143 fois, suivies par les racines avec un nombre de 38 fois, puis les graines avec un nombre de 30 fois suivi par les tiges 11 fois, et 4 fois pour les fruits.

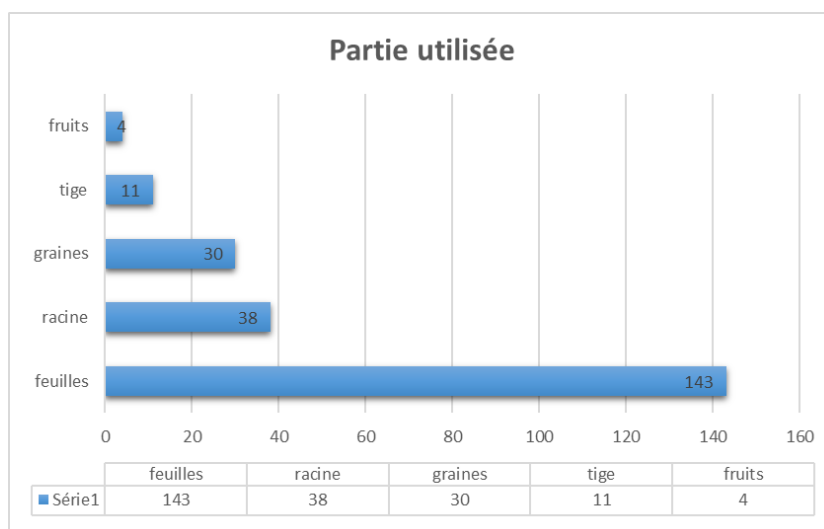


Figure 20: Les parties utilisées des plantes médicinales pour traiter les kystes hydatique dans la région de M'sila

III.5.7. Différents méthodes de préparation des plantes et fruit utilisées pour le traitement des kystes hydatique dans la région de M'sila

Selon (Fig. 21) la méthode de préparation la plus utilisé dans la préparation des plantes médicinales est l'infusion avec un nombre de 130 fois, suivi par la décoction 34 fois, puis la poudre avec un nombre 31 fois, suivi par la macération 13 fois, l'inhalation 12 fois et 4 fois pour la forme crue.

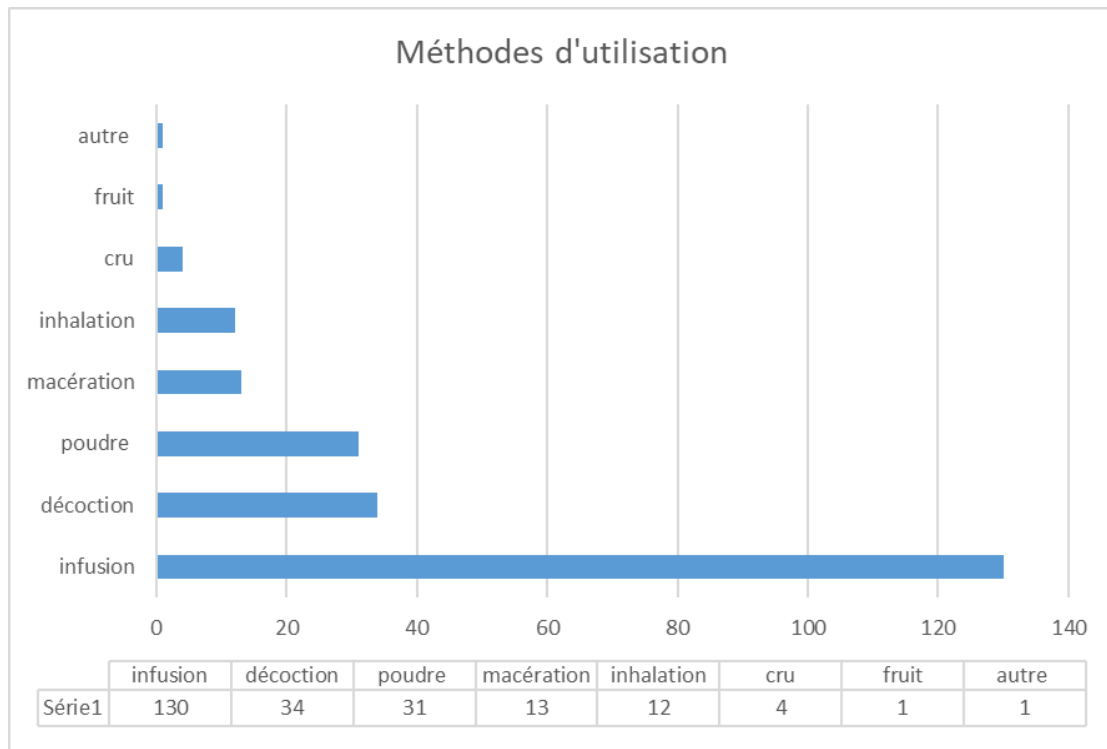


Figure 21: Différentes méthodes de préparation des plantes médicinales et fruit utilisées pour le traitement des kystes hydatique dans la région de M'sila

III.5.8. L'efficacité des plantes médicinales pour traiter le kystes hydatique dans la région de M'sila

La (Fig 22) montre que 88% des personnes interrogés utilisent des plantes médicinales et déclarent leur efficacité dans le traitement des kystes hydatiques., alors que 5% déclarent que l'utilisation d'herbes médicinales n'est pas efficace, en revanche ; 3% des personnes n'ont pas donné une réponse sur l'efficacité des plantes médicinales.

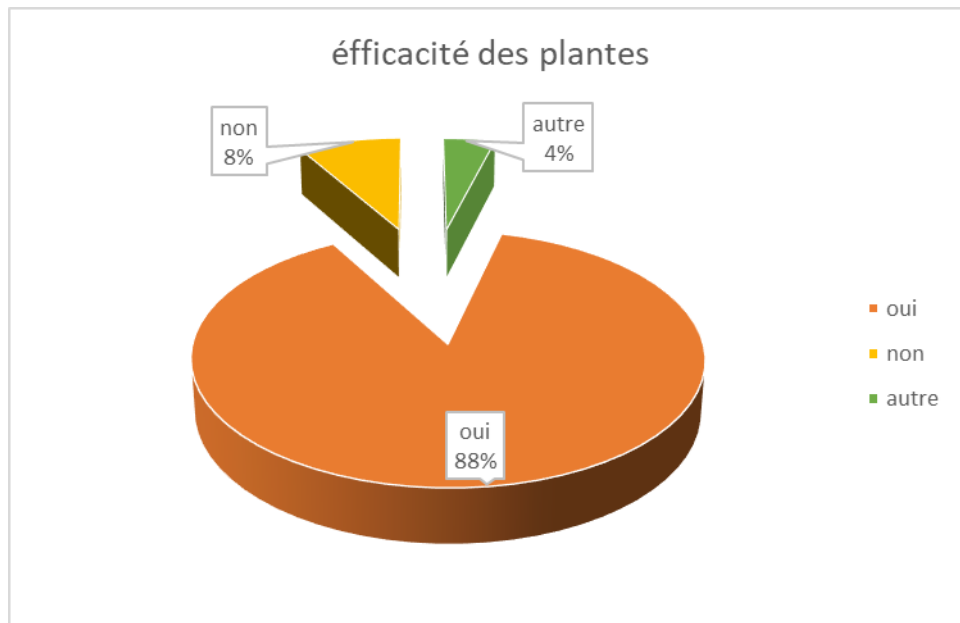


Figure 22: L'efficacité des plantes médicinales pour traiter les kystes hydatique dans la région de M'sila

III.5.9. Plantes utilisées selon la nature et localisation des kystes hydatiques dans la région de M'sila

La (Fig 23) montre que 99 personnes utilisent des plantes médicinales pour traiter les kystes des ovaires, 48 personnes utilisent des plantes médicinales pour traiter les kystes hydatiques du foie et 27 personnes pour traiter les kystes thyroïdiennes, 17 personnes pour traiter les kystes rénaux, 17 personnes pour traiter le kyste pulmonaire et trois personnes utilisent les plantes médicinales pour traiter les kystes cérébraux. Cependant la nature et l'origine de différents kystes localisés dans les différents organes restent différentes selon un avis médical.

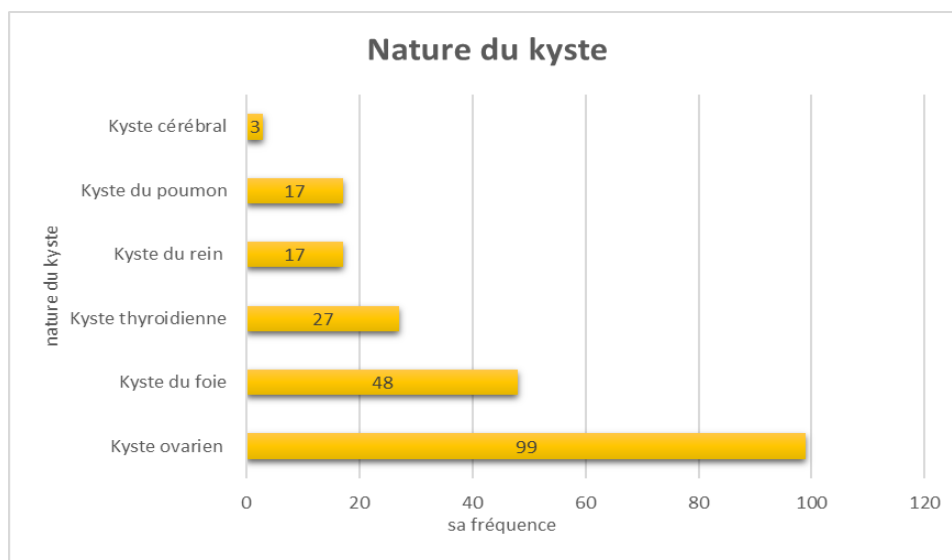


Figure 23: Nature et localisation des kystes traités par les plantes dans la région de M'sila

III.5.10. Les différentes familles des plantes médicinales utilisée dans le traitement des kystes hydatique dans la région de M'sila

L'enquête a permis le recensement de 48 espèces appartenant à 30 familles dont les plus représentées sont les *Asteraceae* 7, et les *Lamiaceae* avec 6 espèces, les *Apiaceae* avec 2 espèces, et les *Chénopodiaceae* avec 1 espèce et les autres familles sont présentes avec 1 à 2 espèces, Il est difficile de constater que les plantes médicinales utilisées ne se limitent pas à quelques familles et genres.

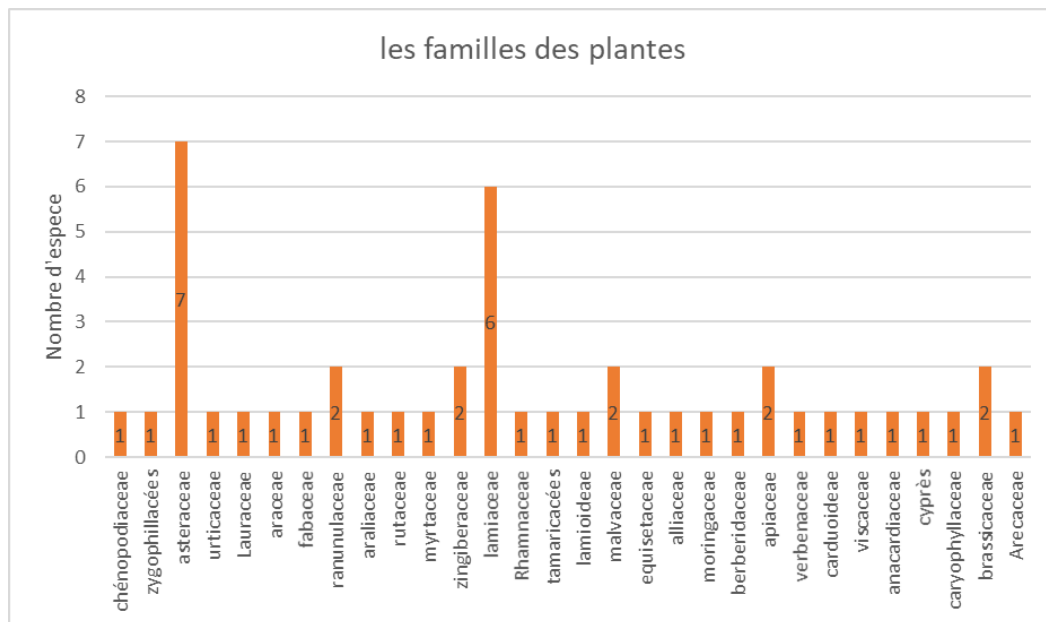


Figure 24: Répartition les familles des plantes médicinales utilisées pour traiter les kyste hydatique dans la région de M'sila selon la nombre d'espèces

III.6. Les plantes médicinales utilisées pour traiter les kystes hydatique dans la région de M'sila

L'enquête effectuée auprès des personnes rencontrées nous a permis de recenser les plantes suivantes citées dans le tableau (tableau 02) dessous :

Tableau 1: les plantes médicinales utilisées pour traiter les kystes hydatique dans la région de M'sila

Famille	الاسم بالعربية	Nom scientifique	FC%	VU
Alliaceae	الثوم	<i>Allium sativum</i>	0.540	0.005
Anacardiaceae	الضرو	<i>Pistacia lentiscus</i>	2.7	0.025
Apiaceae	البانسون	<i>Pimpinella anisum</i>	1.621	0.015

	تالغودة	<i>Bunium mauritanicum</i>	7.56	0.07
Araliaceae	الجانسينغ	<i>Panax ginseng</i>	1.08	0.01
Araceae	البقوقة	<i>Arum italicum</i>	0.540	0.005
Arecaceae	تمر	<i>Phoenix dactylifera</i>	0.540	0.005
Asteraceae	القسط الهندي	<i>Saussurea costus</i>	2.162	0.02
	ألف ورقة	<i>Achillea millefolium</i>	1.62	0.015
	عشبة حايب شوك الجمل	<i>Echinops spinosissimus</i>	1.08	0.01
	عروق الخرشف	<i>Cynara scolymus</i>	2.702	0.025
	مقرمان	<i>Inula viscosa</i>	1.08	0.01
	تققت	<i>Artemisia campestris L</i>	3.78	0.035
	الهندباء البرية (التيفاف)	<i>Chicorium intybus</i>	3.783	0.035
Berberidaceae	برستم	<i>Berberis</i>	2.702	0.025
Brassicaceae	حب الرشاد	<i>Lepidium sativum</i>	1.08	0.01
	الجرجير	<i>Eruca sativa</i>	0.54	0.005
Carduoideae	عروق النجم	<i>Cynodon dactylon</i>	1.621	0.0015
Caryophyllaceae	بساط الملوك	<i>Spergularia rubra</i>	2.7	0.025
Chénopodiaceae	القطف	<i>Atriplex halimus</i>	32.97	0.305

Cyprès	السرو	<i>Cupressus sempervirens</i>	2.16	0.02
Equisetaceae	ذيل الحصان	<i>Equisetum hyemle</i>	1.081	0.01
Fabaceae	الحلبة	<i>Fenugrec</i>	0.540	0.005
<i>Lamioideae</i>	المريوت	<i>Marrubium vulgar</i>	1.081	0.01
Lamiaceae	الخزامة	<i>Lavandula angustifolia</i>	1.08	0.001
	شندقورة	<i>Ajuga iva</i>	2.16	0.02
	ميرمية	<i>Salvia officinalis</i>	5.94	0.055
	زعر	<i>Thymus vulgari</i>	3.24	0.03
	البردقوش	<i>Origanum majorana</i>	5.945	0.055
	اكليل الجبل	<i>Rosmarinus officinalis</i>	4.32	0.04
Lauraceae	القرفة	<i>Cinnamomum cassia (L.) J</i>	1.081	0.01
Malvaceae	الكردية	<i>Hibiscus sabdariffa</i>	0.540	0.005
	الخبيز	<i>Althoea officinalis</i>	1.621	0.015
Moringaceae	المورينغا	<i>Moringa</i>	3.783	0.035
Myrtaceae	الكاليتوس	<i>Eucalyptus globulus</i>	3.24	0.03
Ranunculaceae	سانوج	<i>Nigella arvensis</i>	0.540	0.005
	حبة السوداء	<i>Nigella sativa</i>	0.540	0.005
Rhamnaceae	مليس	<i>Rhamnus alaternus L</i>	0.54	0.005
Rutaceae	فيجل	<i>Ruta gravolens</i>	5.94	0.055
Tamaricacées	الطرفة	<i>Tamarix articulata</i>	4.864	0.045
Urticaceae	الحريق	<i>Urtica dioica</i>	2.702	0.025

Verbenaceae	كف مریم	<i>Vitex agnus-castus</i>	3.243	0.03
Viscaceae	الدبق الابيض	<i>Viscum album</i>	0.54	0.005
Zingiberaceae	الكرکم	<i>Curcuma longa</i>	8.108	0.075
	الزنجبيل	<i>Zingiber officinale</i>	5.405	0.05
Zygophyllacées	الحرمل	<i>Pegnum harmala</i>	23.24	0.215
	عشبة عين المعزة		0.54	0.005
Asteraceae	عشبة مریم	<i>Artemisia absinthium L.</i>	0.54	0.005

III.7. Valeur de fidélité

Le niveau de fidélité (FL) a été calculé pour 48 plantes médicinales qui ont été citées par 185 informateurs comme étant utilisées contre le kyste hydatique. Les valeurs de FL des espèces signalées varient de 1,36 % à 100 % comme indiquent dans le tableau 3:

Tableau 2: Valeur de fidélité

FL % Espèce de plante	Kyste ovaire (FL%)	Kyste du foie (FL%)	Kyste thyroïdien (FL%)	Kyste du rein (FL%)	Kyste du poumon (FL%)	Kyste cérébral (FL%)
<i>Achillea millefolium</i>	50	0	0	50	0	0
<i>Ajuga iva</i>	14.28	14.28	57.14	14.28	0	0
<i>Althoea officinalis</i>	0	100	0	0	0	0
<i>Allium sativum</i>	0	0	0	0	100	0
<i>Artemisia campestris L</i>	85.71	0	0	0	14.28	0
<i>Arum italicum</i>	0	0	100	0	0	0
<i>Cynodon dactylon</i>	0	0	0	100	0	0
<i>Atriplex halimus</i>	71.23	10.95	9.58	6.84	1.36	0
<i>Berberis vulgaris</i>	75	25	0	0	0	0

<i>Bunium mauritanicum</i>	0	0	100	0	0	0
<i>Chicorium intybus</i>	0	57.14	0	42.85	0	0
<i>Cinnamomum cassia (L.) J</i>	100	0	0	0	0	0
<i>Cupressus sempervirens (L)</i>	0	0	0	0	100	0
<i>Curcuma longa</i>	6.25	93.75	0	0	0	0
<i>Cynara scolymus</i>	0	80	0	20	0	0
<i>Echinops spinosissimus</i>	0	100	0	0	0	0
<i>Eucalyptus globulus</i>	0	0	0	0	100	0
<i>Equisetum hyemle</i>	100	0	0	0	0	0
<i>Eruca sativa</i>	0	0	100	0	0	0
<i>Fenugrec</i>	100	0	0	0	0	0
<i>Hibiscus sabdariffa</i>	0	50	0	50	0	0

<i>Inula viscosa</i>	0	0	0	100	0	0
<i>Lavandula angustifolia</i>	100	0	0	0	0	0
<i>Lepidium sativum</i>	100	0	0	0	0	0
<i>Marrubium vulgare</i>	0	50	0	0	50	0
<i>Moringa oleifera</i>	8.33	25	8.33	8.33	8.33	41.66
<i>Nigella arvensis(L)</i>	100	0	0	0	0	0
<i>Nigella sativa</i>	100	0	0	0	0	0
<i>Origanum majorana</i>	100	0	0	0	0	0
<i>Panax ginseng</i>	100	0	0	0	0	0
<i>Peganum harmala</i>	76.47	9.80	7.84	5.88	0	0
<i>Pimpinella anisum</i>	100	0	0	0	0	0
<i>Phoenix dactylifera</i>	100	0	0	0	0	0
<i>Pistacia lentiscus</i>	0	0	0	0	100	0

<i>Rhamnus alaternus(L)</i>	50	50	0	0	0	0
<i>Rosmarinus officinalis</i>	0	100	0	0	0	0
<i>Ruta Gravalens</i>	72.72	9.09	9.09	9.09	0	0
<i>Saussurea costus</i>	16.66	0	83.33	0	0	0
<i>Salvia officinalis</i>	0	50	0	0	50	0
<i>Spergularia rubra</i>	0	0	0	100	0	0
<i>Tamarix articulata</i>	88.88	11.11	0	0	0	0
<i>Thymus vulgari</i>	0	0	0	0	100	0
<i>Urtica dioica</i>	11.11	33.33	11.11	22.22	11.11	11.11
<i>Viscum album</i>	0	0	0	100	0	0
<i>Vitex agnus-castus</i>	100	0	0	0	0	0
<i>Zingiber officinale</i>	33.33	66.66	0	0	0	0
عشبة عين المعزة	0	100	0	0	0	0
<i>Artemisia absinthium L.</i>	100	0	0	0	0	0

Discussion

Discussion

L'hydatidose est une infection parasitaire due à *Echinococcus granulosus* sévit en endémie dans les zones d'élevages. Le traitement classique est la chirurgie qui permettra l'ablation radicale des kystes. Cependant dans certain cas cette option thérapeutique n'est pas applicable ou conduit à la récurrence de la maladie. Toutefois, la recherche des nouvelles alternatives thérapeutique est en continue, où les substances naturelles à base de plante constituent un bon candidat.

Depuis de nombreuses années, les plantes médicinales ont joué un rôle essentiel dans les médecines complémentaires et alternatives à travers le monde (Kohansal *et al.*, 2017). Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), plus de 70 % de la population mondiale compte sur les remèdes traditionnels pour traiter certains de leurs problèmes de santé (Alvi *et al.*, 2022).

Pour cela nous avons effectué une recherche bibliographique des travaux scientifiques visant à identifier les herbes médicinales utilisées à travers le monde pour leurs propriétés antiparasitaire contre l'helminthe : *Echinococcus granulosus*.

Les extraits de plantes renferment une variété de constituants bioactifs qui se révèlent être d'excellents remèdes naturels (Noureddine *et al.*, 2022).

A travers les recherches bibliographiques et l'enquête ethnobotanique; nous avons regroupé toutes les plantes médicinales utilisées dans la médecine traditionnelle a M'sila contre le kyste hydatique.

Récemment, une étude couvrant la période de 2000 à 2021 a recensé quatre-vingt-onze articles publiés, parmi lesquels 78 ont effectué des études *in vitro* et 15 des études *in vivo*. Cinquante-huit espèces végétales différentes ont été rigoureusement testées contre *Echinococcus granulosus* ; dont les plus efficaces sont respectivement : *Zataria multiflora*, *Allium sativum* , *Nigella sativa*, *Berberis vulgaris* et *Zingiber officinale* (gingembre) (Alvi *et al.*, 2022).

D'autres résultats ont été obtenus lors de l'évaluation de 52 espèces végétales appartenant à 22 familles différentes en tant qu'agents scolicides contre *E. granulosus*. Parmi ces espèces végétales, certaines sont couramment utilisées dans la médecine traditionnelle pour lutter contre *E. granulosus*. Les familles les plus représentées parmi ces plantes médicinales sont les Lamiacées, qui comptent pour 25,0% des espèces étudiées, suivies des Apiacées avec 11,3% (Ali *et al.*, 2020). D'autre part, l'efficacité *in vitro* de différents extraits de plantes de la famille d'asteraceae contre *E. granulosus* a été étudiée (Albani *et al.*, 2022).

Ces résultats se diffèrent des résultats que nous avons trouvé où les familles les plus citées dans notre étude sont Chénopodiaceae 32.97 % et Zygophyllacées 23.24 % Suivies par Lamiaceae et Apiaceae.

Nous avons trouvé aussi que parmi les 48 espèces de plantes médicinales utilisées dans la zone la commune de M'sila pour le traitement du kyste hydatique, les plus fréquemment citées sont les suivantes : *Atriplex halimus*, *Peganum harmala*, *Curcuma longa*, *Bunium mauritanicum*, *Salvia officinalis*, *Ruta Gravolens*, *Origanum majorana*, *Zingiber officinale Roscoe*, *Tamarix articulata* et *Rosmarinus officinalis*. Néanmoins, il y a 5 qui ont fait l'objet des d'études scientifiques: *Atriplex halimus*, *Peganum harmala*, *Zingiber officinale*, *Nigella sativa* et *Berberis vulgarie* (Bouaziz et al., 2021 ,Al Qaisi et al., 2022, Baqer et al., 2014, Mahmoudvand et al., 2014, Rouhani et al., 2013)

Les parties des plantes les plus fréquemment utilisées sont les feuilles. Nos résultats s'accordent avec ceux trouvés par Sarri et al.,2014 ainsi que d'autres qui montrent que la partie la plus utilisé est les feuilles (27.4%) suivie par la partie aerienne (18.5%) des plantes dans les préparations des remèdes à base de plantes (Sarri et al.,2014, Bendif et al., 2020).

En outre ; l'infusion et la décoction sont les méthodes de préparation les plus populaire (Sarri et al., 2014).

Les métabolites primaires et secondaires sont des substances chimiques actives présentes dans les plantes. Les métabolites primaires comprennent des composants tels que la chlorophylle, les protéines et les glucides, tandis que les métabolites secondaires comprennent des flavonoïdes, des alcaloïdes, des terpénoïdes et des phénols (Wadood et al., 2013) . Ces nombreux produits chimiques bioactifs interagissent de manière synergique pour créer une action thérapeutique (Meena et al., 2009). En outre, l'activité élevée des extraits de plantes pourrait être due à une plus grande connexion thérapeutique entre les principaux composants principaux distincts, qui peuvent se connecter à de nombreuses cibles moléculaires à différentes phases de la croissance du parasite. (Marie-Magdeleine et al., 2009).

Selon la niveau de fidélité nous remarquons que les plantes les plus citées dans les différents types de kystes sont : *Ajuga iva*, *atriplex halimus*, *Moringa oleifera* *Peganum harmala* *Ruta Gravolens* *Urtica dioica*.

Concernant le profil des informateurs enquêtés, il ressort que la plupart des utilisateurs de plantes sont des femmes, et qu'ils se situent principalement dans la tranche d'âge de 40 à 49 ans. En outre, une majorité de ces utilisateurs possèdent un niveau d'éducation secondaire.

Les herboristes, qu'ils soient diplômés ou non, détiennent une expertise dans la reconnaissance, la cueillette et la vente de plantes médicinales. Leur connaissance approfondie des plantes leur permet de contribuer au diagnostic des maladies et de recommander les traitements appropriés. Les feuilles sont les parties des plantes les plus fréquemment utilisées, et elles sont employées de diverses manières, l'infusion étant la méthode la plus répandue. La majorité des utilisateurs interrogés s'accordent sur l'efficacité des plantes mentionnées dans l'étude.

Conclusion

Conclusion

L'echinococcose (ou l'hydatidose) est une affection parasitaire due au développement d'une larve de taenia du chien *d'Echinococcus granulosus*. La prise en charge de cette pathologie repose essentiellement sur des interventions chirurgicales, exposant ainsi à un risque potentiel de récurrence ; ce qui nécessite d'entreprendre des recherches en vue de découvrir de nouveaux agents antiparasitaires.

Les plantes médicinales dans ce domaine sont considérées comme une source potentielle de nouveaux médicaments ou de molécules susceptibles de servir de point de départ pour la synthèse de nouveaux médicaments à activité antiparasitaire notamment contre *Echinococcus granulosus*.

L'objectif de notre étude était de réaliser une revue bibliographique et une enquête ethnobotanique portant sur les plantes médicinales qui possèdent une activité antiparasitaire contre *E. granulosus*.

Notre étude bibliographique a montré que les plantes médicinales suivantes : *Atriplex halimus*, *Peganum harmala* , *Zataria multiflora* , *Nigella sativa* , *Zingiber officinale* , *Berberis vulgaris* ont un effet scolocidal important.

En parallèle, Il existe une grande similitude entre les résultats de nos enquête ethnobotanique et la recherche bibliographique où les résultats de nos recherches ont révélé l'efficacité de chacune des plantes suivantes : *Atriplex halimus* , *Peganum harmala* , *Zingiber officinale* *Roscoe* (gingembre) , *Nigella sativa* .

L'étude ethnobotanique réalisée dans la région de M'sila, nous a permis de mettre en évidence l'importante place de la phytothérapie traditionnelle. Elle a permis de décrire les différentes utilités médicinales des plantes par la population locale

Les plantes médicinales restent toujours une source fiable des principes actifs connus par leurs propriétés thérapeutiques. Malgré leurs effets bénéfiques, il convient de souligner que leur utilisation sans respecter les modalités appropriées peut entraîner des effets indésirables.

Références bibliographiques

Références Bibliographique

- Abdalla, W. E., & Abdallah, E. M. (2018). Antibacterial activity of ginger (*Zingiber Officinale* Rosc.) rhizome: A mini review. *Int J Pharmacogn Chinese Med*, 2(4), 3702-3706.
- Aghajanzadeh, M., Foumani, A. A., Tangestaninejad, A., Mosavi, S. A. F., Ashori, N., Mosafae, O., Jafroudi, E. H., & Ildari, S. (2023). Report a rare case of pulmonary hydatid cyst which present as massive pleural effusion. *GSC Advanced Research and Reviews*, 14(1), 088-094.
- Ahmad, A., Husain, A., Mujeeb, M., Khan, S. A., Najmi, A. K., Siddique, N. A., Damanhour, Z. A., & Anwar, F. (2013). A review on therapeutic potential of *Nigella sativa*: A miracle herb. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 3(5), 337-352.
- Al-Tae, A. (2010). The Effect of *Peganum Harmala* (Water Extract) on Hydatid Cyst. *Diyala Journal For Pure Science*, 6(3).
- Albani, C., Borgo, J., Fabbri, J., Pensel, P., Paladini, A., Beer, M., Laurella, L., Elso, O., Farias, N., & Elissondo, N. (2022). Antiparasitic Effects of Asteraceae Species Extracts on *Echinococcus granulosus* ss. *Evidence-based Complementary & Alternative Medicine (eCAM)*, 2022.
- Alexiades, M. N., & Sheldon, J. W. (1996). *Selected guidelines for ethnobotanical research: a field manual*. New York Botanical Garden.
- Ali, M. S., Saleem, M., Ali, Z., & Ahmad, V. U. (2000). Chemistry of *Zataria multiflora* (lamiaceae). *Phytochemistry*, 55(8), 933-936.
- Ali, R., Khan, S., Khan, M., Adnan, M., Ali, I., Khan, T. A., Haleem, S., Rooman, M., Norin, S., & Khan, S. N. (2020). A systematic review of medicinal plants used against *Echinococcus granulosus*. *PLoS One*, 15(10), e0240456.
- Alvarez, M. A., & Alvarez, M. A. (2014). Plant secondary metabolism. *Plant Biotechnology for Health: From Secondary Metabolites to Molecular Farming*, 15-31.
- Alvi, M. A., Khan, S., Ali, R. M. A., Qamar, W., Saqib, M., Faridi, N. Y., Li, L., Fu, B.-Q., Yan, H.-B., & Jia, W.-Z. (2022). Herbal medicines against hydatid disease: A systematic review (2000–2021). *Life*, 12(5), 676.
- Amin, A., Subbaiah, T., & Abbasi, K. (1969). Berberine sulfate: antimicrobial activity, bioassay, and mode of action. *Canadian journal of microbiology*, 15(9), 1067-1076.
- Angulo, J. C., Sanchez-Chapado, M., Diego, A., Escribano, J., Tamayo, J. C., & Martin, L. (1997). Renal echinococcosis: clinical study of 34 cases. *The Journal of urology*, 157(3), 787-794.
- Baqer, N. N., Khuder, M. H., & Amer, N. (2014). Antiprotoscolices effects of ethanolic extract of *Zingiber officinale* against *Echinococcus granulosus* invitro and invivo. *International Journal*, 2(10), 59-68.
- Boakye, Y. D., Adjei, D. K., Yeboah, K. O., Mensah, D. O., Osafo, N., Agana, T. A., Boamah, V. E., & Agyare, C. (2023). Natural Products as Therapeutic Option for Echinococcosis.
- Boccaccini, H., Claudon, M., Blum, A., & Regent, D. (1994). Imagerie des lésions infectieuses et parasitaires du foie. *Enc. Med. Chir. Radio diagnostic: App. Digestif*, 33515, 23p.

- Bouaziz, S., Amri, M., Taibi, N., Zeghir-Bouteldja, R., Benkhaled, A., Mezioug, D., & Touil-Boukoffa, C. (2021). Protoscolicidal activity of *Atriplex halimus* leaves extract against *Echinococcus granulosus* protoscoleces. *Experimental parasitology*, 229, 108155.
- Boudjelal, A., Henchiri, C., Sari, M., Sarri, D., Hendel, N., Benkhaled, A., & Ruberto, G. (2013). Herbalists and wild medicinal plants in M'Sila (North Algeria): An ethnopharmacology survey. *Journal of Ethnopharmacology*, 148(2), 395-402.
- Brahmi, F., Iblhoulen, Y., Issaadi, H., Elsebai, M. F., Madani, K., & Boulekbache-Makhlouf, L. (2022). Ethnobotanical survey of medicinal plants of bejaia localities from algeria to prevent and treat coronavirus (COVID-19) infection shortened title: Phytomedicine to manage COVID-19 pandemic. *Advances in Traditional Medicine*, 1-13.
- Carmoi, T., Farhouat, P., Nicolas, X., Debonne, J., & Klotz, F. (2008). Kystes hydatiques du foie. *Emc-Hépatologie*, 3(2), 1-18.
- Chabrier, J. (2010). Plantes médicinales et formes d'utilisation en phytothérapie [Thèse]. Nancy: Université Henri Poincaré faculté de pharmacie.
- Christophe, A. (1989). *Limites et risques de la phytothérapie* Doctoral dissertation, UNIVERSITE DE LIMOGES].
- Craig, P., Rogan, M., & Allan, J. (1996). Detection, screening and community epidemiology of taeniid cestode zoonoses: cystic echinococcosis, alveolar echinococcosis and neurocysticercosis. *Advances in parasitology*, 38, 169-250.
- Craig, P. S., McManus, D. P., Lightowers, M. W., Chabalgoity, J. A., Garcia, H. H., Gavidia, C. M., Gilman, R. H., Gonzalez, A. E., Lorca, M., & Naquira, C. (2007). Prevention and control of cystic echinococcosis. *The Lancet infectious diseases*, 7(6), 385-394.
- da Silva, A. M. (2010). Human echinococcosis: a neglected disease. *Gastroenterology Research and Practice*, 2010.
- Doğan, R., Yüksel, M., Cetin, G., Süzer, K., Alp, M., Kaya, S., Unlü, M., & Moldibi, B. (1989). Surgical treatment of hydatid cysts of the lung: report on 1055 patients. *Thorax*, 44(3), 192-199.
- Eckert, J., Gemmell, M., Meslin, F. o.-X., Pawlowski, Z., & Organization, W. H. (2001). *WHO/OIE manual on echinococcosis in humans and animals: a public health problem of global concern*. World Organisation for Animal Health.
- Eckert, J., & Thompson, R. (2017). Historical aspects of echinococcosis. *Advances in parasitology*, 95, 1-64.
- El Alami, A., & Chait, A. (2017). Enquête ethnopharmacologique et ethnobotanique sur les plantes médicinales dans le Haut Atlas central du Maroc. *Algerian Journal of Natural Products*, 5(1), 427-445.
- EL KHASMI, M., & FARH, M. (2022). Impact des plantes médicinales sur le rein. In: Revue.
- Eroğlu, A. Y., Çakır, Ö., Sağdıç, M., & Dertli, E. (2020). Bioactive characteristics of wild berberis vulgaris and berberis crataegina fruits. *Journal of Chemistry*, 2020, 1-9.
- Findeisen, H., Westhoff, C., Trenker, C., Görg, C., Krönig, J., & Zadeh, E. S. (2023). Pulmonary cystic echinococcosis in contrast-enhanced ultrasound—a case report. *Journal of Ultrasonography*, 23(92), 39-42.
- Franquet, T., Montes, M., Lecumberri, F., Esparza, J., & Bescos, J. (1990). Hydatid disease of the spleen: imaging findings in nine patients. *AJR. American journal of roentgenology*, 154(3), 525-528.

- Georges, S., Villard, O., Filisetti, D., Mathis, A., Marcellin, L., Hansmann, Y., & Candolfi, E. (2004). Usefulness of PCR analysis for diagnosis of alveolar echinococcosis with unusual localizations: two case studies. *Journal of Clinical Microbiology*, 42(12), 5954-5956.
- Gharaibeh, K. (2001). Laparoscopic excision of splenic hydatid cyst. *Postgraduate medical journal*, 77(905), 195-196.
- Gharbi, H., Ben Chehida, F., Moussa, N., Bellagha, I., Ben Amor, N., & Hammou, A. (1995). Kyste hydatique du foie. *Gastroentérologie clinique et biologique*, 19(5BIS), B110-B118.
- Golemanov, B., Grigorov, N., Mitova, R., Genov, J., Vuchev, D., Tamarozzi, F., & Brunetti, E. (2011). Efficacy and safety of PAIR for cystic echinococcosis: experience on a large series of patients from Bulgaria. *The American journal of tropical medicine and hygiene*, 84(1), 48.
- Goussard, P., Eber, E., Mfingwana, L., Nel, P., Schubert, P., Janson, J., Pitcher, R., & le Roux, C. (2022). Paediatric pulmonary echinococcosis: A neglected disease. *Paediatric Respiratory Reviews*, 43, 11-23.
- Hosseini, S., Motazedian, G., Mehrabani, D., Kumar, P., Bagheri, M., Tanideh, N., Yarmohammadi, H., & Sadjadi, S. (2006). Instillation of hypertonic glucose into gall bladder of rabbit: does it induce sclerosing cholangitis? *Journal of Applied Animal Research*, 29(1), 73-76.
- Imanshahidi, M., & Hosseinzadeh, H. (2008). Pharmacological and therapeutic effects of *Berberis vulgaris* and its active constituent, berberine. *Phytotherapy research*, 22(8), 999-1012.
- Jazani, N., Ghasemnejad-Berenji, H., & Sadegpoor, S. (2009). Antibacterial effects of Iranian *Mentha pulegium* essential oil on isolates of *Klebsiella* sp. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 12(2), 183.
- Jerray, M., Benzarti, M., Garrouche, A., Klabi, N., & Hayouni, A. (1992). Hydatid disease of the lungs. *Am Rev Respir Dis*, 146(1), 185-189.
- Kabera, J. N., Semana, E., Mussa, A. R., & He, X. (2014). Plant secondary metabolites: biosynthesis, classification, function and pharmacological properties. *J. Pharm. Pharmacol*, 2(7), 377-392.
- Karabicak, I., Yurtseven, I., Yuruker, S. S., Ozen, N., & Kesim, M. (2009). Splenic hydatid cyst. *Canadian Journal of Surgery*, 52(5), E209.
- Khade, O. S., Sruthi, K., Sonkar, R. M., Gade, P. S., & Bhatt, P. Plant secondary metabolites: Extraction, screening, analysis and their bioactivity.
- Khalili, N., Iranpour, P., Khalili, N., & Haseli, S. (2023). Hydatid Disease: A Pictorial Review of Uncommon Locations. *Iranian Journal of Medical Sciences*, 48(2), 118-129.
- Klotz, F., Nicolas, X., Debonne, J., Garcia, J., & Andreu, J. (2000). Kystes hydatiques du foie. *Encycl Méd Chir*.
- Kohansal, M. H., Nourian, A., Rahimi, M. T., Daryani, A., Spotin, A., & Ahmadpour, E. (2017). Natural products applied against hydatid cyst protoscolices: A review of past to present. *Acta tropica*, 176, 385-394.
- Laghi, A., Pavone, P., Di Girolamo, M., Catalano, C., Panebianco, V., Grossi, A., Fanelli, F., Assael, F., & Passariello, R. (1996). Usefulness of the new sequences of magnetic resonance in the study of hepatic hydatidosis. *La Radiologia Medica*, 92(5), 600-604.

- Larbaoui, D. (1979). ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE DE L'HYDATIDOSE EN ALGERIE: RESULTATS DE DEUX ENQUETES RETROSPECTIVES PORTANT SUR 10 ANS.
- Létard, J.-C., Canard, J.-M., Costil, V., Dalbiès, P., Grunberg, B., Lapuelle, J., & CREGG, C. n. e. t. c. d. (2015). Phytothérapie—Principes généraux. *Hegel*, 5(1), 29-35.
- Lin, D., Xiao, M., Zhao, J., Li, Z., Xing, B., Li, X., Kong, M., Li, L., Zhang, Q., & Liu, Y. (2016). An overview of plant phenolic compounds and their importance in human nutrition and management of type 2 diabetes. *Molecules*, 21(10), 1374.
- Mahendra, P., & Bisht, S. (2012). Ferula asafoetida: Traditional uses and pharmacological activity. *Pharmacognosy reviews*, 6(12), 141.
- Mahmoudabadi, A. Z., Dabbagh, M. A., & Fouladi, Z. (2007). In vitro anti-Candida activity of Zataria multiflora Boiss. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 4(3), 351-353.
- Mahmoudvand, H., Asadi, A., Harandi, M. F., Sharififar, F., Jahanbakhsh, S., & Dezaki, E. S. (2014). In vitro lethal effects of various extracts of Nigella sativa seed on hydatid cyst protoscoleces. *Iranian journal of basic medical sciences*, 17(12), 1001.
- Mahmoudvand, H., Kareshk, A. T., Moradi, M. N., Fidalgo, L. M., Mirbadie, S. R., Niazi, M., & Khatami, M. (2020). Efficacy and safety of Zataria multiflora Boiss essential oil against acute toxoplasmosis in mice. *Iranian Journal of Parasitology*, 15(1), 22.
- Marie-Magdeleine, C., Hoste, H., Mahieu, M., Varo, H., & Archimède, H. (2009). In vitro effects of Cucurbita moschata seed extracts on Haemonchus contortus. *Veterinary Parasitology*, 161(1-2), 99-105.
- McManus, D. P., Zhang, W., Li, J., & Bartley, P. B. (2003). Echinococcosis. *The lancet*, 362(9392), 1295-1304.
- Meddour, R., Sahar, O., Abdoune, N., & Dermouche, M. (2022). Quantitative ethnobotanical investigation of medicinal plants used by local population in the rural municipalities of Haizer and El Asnam, province of Bouira, Northern Algeria. *Mediterr Bot*, 43, e71190.
- Meena, A. K., Bansal, P., & Kumar, S. (2009). Plants-herbal wealth as a potential source of ayurvedic drugs. *Asian J Tradit Med*, 4(4), 152-170.
- Moatti, R. (1990). La phytothérapie. *Revue des Deux Mondes*, 80-89.
- Moazeni, M., Borji, H., Darbandi, M. S., & Saharkhiz, M. J. (2017). In vitro and in vivo antihydatid activity of a nano emulsion of Zataria multiflora essential oil. *Research in veterinary science*, 114, 308-312.
- Moazeni, M., Hosseini, S., Al-Qanbar, M. H., Alavi, A. M., & Khazraei, H. (2019). Évaluation in vitro de l'effet scolicide de l'huile essentielle d'Eucalyptus globulus sur les scolex du kyste hydatique comparée au sérum salé hypertonique, à la povidone iodée et au nitrate d'argent. *Journal de Chirurgie Viscérale*, 156(4), 317-321.
- Moazeni, M., Saharkhiz, M. J., Hoseini, A. A., & Alavi, A. M. (2012). In vitro scolicidal effect of Satureja khuzistanica (Jamzad) essential oil. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 2(8), 616-620.
- Morar, R., & Feldman, C. (2003). Pulmonary echinococcosis. *European Respiratory Journal*, 21(6), 1069-1077.
- Mueller, P. R., Dawson, S. L., Ferrucci Jr, J., & Nardi, G. (1985). Hepatic echinococcal cyst: successful percutaneous drainage. *Radiology*, 155(3), 627-628.
- Noureddine, B., Mostafa, E., & Mandal, S. C. (2022). Ethnobotanical, pharmacological, phytochemical, and clinical investigations on Moroccan medicinal plants traditionally

- used for the management of renal dysfunctions. *Journal of Ethnopharmacology*, 292, 115178.
- Nozais, J., Danis, M., Loisy, M., & Gentilini, M. (1985). Le diagnostic sérologique de l'hydatidose: à propos de 235 cas. *La Semaine des hôpitaux de Paris*, 61(43), 3009-3013.
- Ormeçi, N. (2014). PAIR vs Örmeci technique for the treatment of hydatid cyst. *Turk J Gastroenterol*, 25(4), 358-364.
- Park, E.-S., Moon, W.-S., Song, M.-J., Kim, M.-N., Chung, K.-H., & Yoon, J.-S. (2001). Antimicrobial activity of phenol and benzoic acid derivatives. *International biodeterioration & biodegradation*, 47(4), 209-214.
- Parkinson, J., Wasmuth, J. D., Salinas, G., Bizarro, C. V., Sanford, C., Berriman, M., Ferreira, H. B., Zaha, A., Blaxter, M. L., & Maizels, R. M. (2012). A transcriptomic analysis of *Echinococcus granulosus* larval stages: implications for parasite biology and host adaptation. *PLoS neglected tropical diseases*, 6(11), e1897.
- Pietta, P., Minoggio, M., & Bramati, L. (2003). Plant polyphenols: Structure, occurrence and bioactivity. *Studies in natural products chemistry*, 28, 257-312.
- Ramteke, V. V., Deshpande, N. S., Balwani, M. R., & Bawankule, C. P. (2017). Primary renal echinococcosis. *Indian Journal of Nephrology*, 27(4), 316.
- Romero-Torres, R. (1965). An interpretive review of the surgical treatment of hydatid disease. *Surg Gynecol Obstet*, 121, 851-864.
- Rossato, S. C., Leitão-Filho, H. d. F., & Begossi, A. (1999). Ethnobotany of caíçaras of the Atlantic Forest coast (Brazil). *Economic Botany*, 387-395.
- Rouhani, S., Salehi, N., Kamalinejad, M., & Zayeri, F. (2013). Efficacy of *Berberis vulgaris* aqueous extract on viability of *Echinococcus granulosus* protoscolices. *Journal of Investigative Surgery*, 26(6), 347-351.
- Saadeddine Zmerli, M., Mohsen Ayed, M., Ali Horchani, M., Imad Chami, M., Mounir El Ouakdi, M., & Mohamed Riadh Ben Slama, M. (2001). Hydatid cyst of the kidney: diagnosis and treatment. *World journal of surgery*, 25(1), 68.
- Sadjjadi, S. M. (2006). Present situation of echinococcosis in the Middle East and Arabic North Africa. *Parasitology international*, 55, S197-S202.
- Sayek, I., & Onat, D. (2001). Diagnosis and treatment of uncomplicated hydatid cyst of the liver. *World journal of surgery*, 25(1), 21-27.
- Schantz, P., Gottstein, B., Ammann, R., & Lanier, A. (1991). Hydatid and the Arctic. In: Elsevier Current Trends.
- Shomali, T., & Mosleh, N. (2019). *Zataria multiflora*, broiler health and performance: a review. *Iranian Journal of Veterinary Research*, 20(2), 81.
- Siles-Lucas, M., Casulli, A., Cirilli, R., & Carmena, D. (2018). Progress in the pharmacological treatment of human cystic and alveolar echinococcosis: compounds and therapeutic targets. *PLoS neglected tropical diseases*, 12(4), e0006422.
- Sivasothy, Y., Chong, W. K., Hamid, A., Eldeen, I. M., Sulaiman, S. F., & Awang, K. (2011). Essential oils of *Zingiber officinale* var. *rubrum* Theilade and their antibacterial activities. *Food chemistry*, 124(2), 514-517.
- Smego Jr, R. A., Bhatti, S., Khaliq, A. A., & Beg, M. A. (2003). Percutaneous aspiration-injection-reaspiration drainage plus albendazole or mebendazole for hepatic cystic echinococcosis: a meta-analysis. *Clinical infectious diseases*, 37(8), 1073-1083.

- Srivastava, J., Lambert, J., & Vietmeyer, N. (1996). *Medicinal plants: An expanding role in development* (Vol. 320). World Bank Publications.
- Stojkovic, M., Zwahlen, M., Teggi, A., Vutova, K., Cretu, C. M., Virdone, R., Nicolaidou, P., Cobanoglu, N., & Junghanss, T. (2009). Treatment response of cystic echinococcosis to benzimidazoles: a systematic review. *PLoS neglected tropical diseases*, 3(9), e524.
- Sultana, S., Asif, H. M., Akhtar, N., Iqbal, A., Nazar, H., & Rehman, R. U. (2015). *Nigella sativa*: monograph. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 4(4), 103-106.
- Tadros, T. (1953). A phytosociological study of halophilous communities from Mareotis (Egypt). *Vegetatio*, 102-124.
- Tariq, A., Sadia, S., Pan, K., Ullah, I., Mussarat, S., Sun, F., Abiodun, O. O., Batbaatar, A., Li, Z., & Song, D. (2017). A systematic review on ethnomedicines of anti-cancer plants. *Phytotherapy research*, 31(2), 202-264.
- Teoh, E. S., & Teoh, E. S. (2016). Secondary metabolites of plants. *Medicinal orchids of Asia*, 59-73.
- Thambidurai, L., Santhosham, R., & Dev, B. (2011). Hydatid cyst: anywhere, everywhere. *Radiology Case Reports*, 6(3), 486.
- Thümler, J., & Munoz, A. (1978). Pulmonary and hepatic echinococcosis in children. *Pediatric Radiology*, 7, 164-171.
- Tiwari, R., & Rana, C. (2015). Plant secondary metabolites: a review. *International Journal of Engineering Research and General Science*, 3(5), 661-670.
- Tourne, M., Dupin, C., Mordant, P., Neuville, M., Taillé, C., & Danel, C. (2018). Autochthonous hydatid cyst of the lung. *Annales de Pathologie*,
- Uriarte, C., Pomares, N., Martin, M., Conde, A., Alonso, N., & Bueno, M.-G. (1991). Splenic hydatidosis. *The American journal of tropical medicine and hygiene*, 44(4), 420-423.
- Velu, G., Palanichamy, V., & Rajan, A. P. (2018). Phytochemical and pharmacological importance of plant secondary metabolites in modern medicine. *Bioorganic phase in natural food: an overview*, 135-156.
- Verma, R. K., Krishna, V., Kumar, N., Prakash, N., Singh, S., & Tripathi, N. (2018). Excision of innumerable hydatid cysts from the myocardium of the left ventricle via the left thoracotomy along with myoplasty on beating heart. *Indian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 34, 496-499.
- Wadood, A., Ghufuran, M., Jamal, S. B., Naeem, M., Khan, A., & Ghaffar, R. (2013). Phytochemical analysis of medicinal plants occurring in local area of Mardan. *Biochem anal biochem*, 2(4), 1-4.
- Walker, D. J., Lutts, S., Sánchez-García, M., & Correal, E. (2014). *Atriplex halimus* L.: Its biology and uses. *Journal of Arid Environments*, 100, 111-121.
- Wattre, P. (1980). Diagnostic immunologique de l'hydatidose: 139 observations.
- Yasser, K., Abdallah, M., & Abdelmadjid, B. (2018). Étude ethnobotanique de quelques plantes médicinales dans une région hyper aride du Sud-ouest Algérien «Cas du Touat dans la wilaya d'Adrar». *Journal of Animal & Plant Sciences*, 36(2), 5844-5857.
- Zait, H., Achir, I., Guerchani, M., & Hamrioui, B. (2013). Profil épidémiologique de 290 cas d'échinococcose kystique humaine diagnostiqués au CHU Mustapha d'Alger (2006 à 2011). *Pathologie Biologie*, 61(5), 193-198.

- Zhang, W., Ross, A. G., & McManus, D. P. (2008). Mechanisms of immunity in hydatid disease: implications for vaccine development. *The Journal of Immunology*, *181*(10), 6679-6685.
- Zhang, W., You, H., Li, J., Zhang, Z., Turson, G., Aili, H., Wang, J., & Mcmanus, D. P. (2003). Immunoglobulin profiles in a murine intermediate host model of resistance for *Echinococcus granulosus* infection. *Parasite immunology*, *25*(3), 161-168.
- Zhao, T., Wang, Z. T., Branford-White, C., Xu, H., & Wang, C. H. (2011). Classification and differentiation of the genus *Peganum* indigenous to China based on chloroplast trnL-F and psbA-trnH sequences and seed coat morphology. *Plant Biology*, *13*(6), 940-947.
- Zhou, C. X., Zhang, X. Y., Dong, X. W., Tao, Q. F., Dou, H., Zhang, R. P., Huang, K. X., Li, X. K., Chen, C. X., & Zeng, S. (2007). Three new diarylheptanoids and their antioxidant property. *Chinese Chemical Letters*, *18*(10), 1243-1246.
- Zhu, Z., Zhao, S., & Wang, C. (2022). Antibacterial, antifungal, antiviral, and antiparasitic activities of *Peganum harmala* and its ingredients: A review. *Molecules*, *27*(13), 4161.
- Zulfikaroglu, B., Ozalp, N., Keskek, M., & Koc, M. (2008). Primary echinococcal cyst of the thyroid: report of a case. *Surgery today*, *38*, 833-835.

Glossaire

Cholestase : est la réduction ou l'arrêt du flux biliaire. La bile est le liquide digestif produit par le foie. Les troubles du foie, des canaux biliaires ou du pancréas peuvent provoquer une cholestase.

Cytolyse : La cytolysse hépatique est la destruction progressive des cellules du foie. Elle est révélée par l'augmentation d'enzymes qui montrent la destruction d'hépatocytes.

Cysticercose : est l'infection de l'Homme par le stade larvaire de *Tenia solium*, ver plat de la classe des cestodes qui parasite l'intestin grêle.