



République Algérienne Démocratique et Populaire

Université Abdelhamid Ibn  
Badis-Mostaganem  
Faculté des Sciences de Nature et  
de Vie

جامعة عبد الحميد بن باديس  
مستغانم  
حاضنة الاعمال



DÉPARTEMENT D'AGRONOMIE

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par

**BAAMMOUR SOULEYMANE**

Pour l'obtention du diplôme de

**MASTER EN SCIENCES AGRONOMIQUES**

Spécialité: production animale

**Propriétés antiparasitaires d'une plante médicinale  
chez le dromadaire**

Soutenu le: 03/07/2025

DEVANT LE JURY COMPOSÉ DE :

Présidente	RECHIDI-SIDHOUM Nadra	MCA	U. Mostaganem
Encadreur	BIA Taha	MCB	U. Mostaganem
Co-encadreur	BENAMEUR Qada	MCA	U. Mostaganem
Examinatrice	DJIED Souad	MCB	U. Mostaganem
Représentante du partenaire économique	BOUKHARI Wahiba	Inspectrice vétérinaire principale	INRA-Alger
Représentant de l'incubateur	BEKENNICHE Nahla	MCA	U. Mostaganem

Année universitaire : 2024-2025

## REMERCIEMENTS

*Je tiens tout d'abord à exprimer ma sincère gratitude à Dieu Tout-Puissant, qui m'a accordé la volonté, la patience, la santé et le courage nécessaire pour atteindre mon objectif et mener à bien ce modeste travail. J'exprime également ma profonde gratitude à mon directeur de mémoire, Mr. **TAHA BIA** (Maitre de conférences) pour avoir accepté de m'encadrer tout au long de ce projet. Sa présence, ses conseils avisés et ses commentaires constructifs ont été précieux, m'ayant permis d'enrichir la qualité de mon travail et d'approfondir ma compréhension scientifique. Je lui exprime également ma sincère gratitude pour son soutien et son engagement constants,.*

*J'adresse également mes sincères remerciements à mon co-directeur, Mr. **BENAMEUR QADA** (Maitre de conférences) pour son soutien, sa présence et ses conseils avisés, qui ont enrichi ma réflexion et renforcé ma démarche scientifique.*

*Je tiens à remercier **Dr.RECHIDI-SIDHOUM Nadra** (Maitre de conférences A) et **Dr.Wahiba BOUKHARI** (Inspectrice vétérinaire), **Dr.Souad Djied** (Maitre de conférences) et **Dr.Nahla BEKENNICHE** (Maitre de conférences) sur leurs dévouement au travail et leur soutien continu.*

*Je remercie également Pr. Kouidri Mokhtaria de l'université de Tiaret pour son aide précieuse.*

*Un spécial remerciement s'adresse aux membres du jury, pour l'honneur qu'ils nous ont fait en acceptant d'évaluer ce mémoire.*

*Nous leur sommes reconnaissants de l'intérêt qu'ils ont porté à notre travail et de leurs commentaires avisés, qui l'enrichiront sans aucun doute.*

# DÉDICACE

AVEC UNE PROFONDE GRATITUDE ET UNE PROFONDE RECONNAISSANCE, JE DÉDIE CETTE RÉUSSITE À :

MON CHER PÈRE, BAAMMOUR BAHMED, POUR SA FORCE SILENCIEUSE, SES SACRIFICES ET SON SOUTIEN CONSTANT.

MA CHÈRE MÈRE, POUR SON AMOUR INCONDITIONNEL, SA PATIENCE ET SES PRIÈRES QUI M'ONT ACCOMPAGNÉE À CHAQUE ÉTAPE DE MA VIE.

À MON FRÈRE AÎNÉ, MAHDI,

QUI A TOUJOURS EU UNE LONGUEUR D'AVANCE SUR MOI, NON PAS POUR ME DÉPASSER, MAIS POUR ME GUIDER.

MERCI D'AVOIR CRU EN MOI, MÊME LORSQUE JE DOUTAIS DE MOI.

À MES FRÈRES ET SŒURS, LALA AMOURA, YASMINA, ASMA, CHOUAIB, SIREEN ET SOUHAIB, POUR LEUR ÉNERGIE, LEURS SOURIRES ET CES MOMENTS PARTAGÉS QUI FONT DE LA VIE UNE AVENTURE.

ET À MON CHER ONCLE MOHAMMED, QUI A ÉTÉ LE PREMIER À ME SOUTENIR DANS LA POURSUITE DE MES ÉTUDES. QUE DIEU VOUS BÉNISSE ET ACCORDE D'EXCELLENTE NOTES À VOS ENFANTS.

À MES AMIS DU BAAMARA AÏSSA, ÉTUDIANT EN QUATRIÈME ANNÉE DE MÉDECINE VÉTÉRINAIRE, QUI A ÉTÉ MON PREMIER SOUTIEN TOUT AU LONG DE CETTE EXPÉRIENCE ET QUI M'A ACCOMPAGNÉ À CHAQUE ÉTAPE, DU DÉBUT À LA FIN. IL A FAIT PREUVE D'UNE SINCÉRITÉ ET D'UN DÉVOUEMENT ABSOLUS À MES CÔTÉS, MÊME DANS LES SITUATIONS LES PLUS DANGEREUSES. JE REMERCIE ÉGALEMENT MON AMI DE BAHMANI, ABD EL WAHAB, QUI M'A ÉGALEMENT SOUTENU DANS LES MOMENTS DIFFICILES, ET ABD EL RAHMAN BEN OUMAR, QUI A CONTRIBUÉ À CE TRAVAIL HONORABLE.

JE REMERCIE ÉGALEMENT LES ÉLEVEURS DE CHAMEAUX POUR LEUR CONFIANCE ET LEUR SOUTIEN DANS LEUR TRAVAIL ET LEURS EXPÉRIENCES AVEC LEURS CHAMEAUX. QUE DIEU ACCROISSE LEUR RICHESSE ET BÉNISSE LEURS MOYENS DE SUBSISTANCE.

## Résumé:

Les infestations parasitaires constituent un problème majeur pour la santé et la productivité des dromadaires, en particulier celles causées par les parasites digestifs notamment *Eimeria* spp. Face à la résistance croissante des parasites aux traitements antiparasitaires conventionnels, il est essentiel d'explorer des alternatives thérapeutiques efficaces et durables. Les plantes médicinales, riches en composés bioactifs, représentent une piste prometteuse pour le contrôle des parasites chez le dromadaire. L'objectif de ce travail était d'évaluer l'activité antiparasitaire *in vivo* d'une plante médicinale contre *Eimeria* spp., parasite affectant le tube digestif du dromadaire. Un total de 27 dromadaires, des deux sexes et âgés de 5 mois à 11 ans, a été inclus dans un dispositif expérimental complètement randomisé comportant quatre groupes de traitement. Le premier groupe (n = 5), témoin négatif, n'a reçu aucun traitement. Le deuxième groupe (n = 9) a été traité avec une huile essentielle extraite d'une plante médicinale, administrée à la dose de 0,75 mL/L d'eau de boisson. Le troisième groupe (n = 8) a reçu la poudre de la même plante, incorporée à l'alimentation à raison de 4 g/kg d'aliment. Enfin, le quatrième groupe, considéré comme témoin positif, a été traité par des antiparasitaires conventionnels. Les groupes expérimentaux ont reçus trois traitements successifs à un intervalle de 15 jours. Des prélèvements de matières fécales ont été effectués avant le premier traitement et après chaque traitement. L'activité antiparasitaire a été évaluée par un suivi de la charge parasitaire au niveau des matières fécales des dromadaires. Les résultats de cette étude ont montré des taux élevés de l'infestation par les parasites digestifs (*Eimeria* spp.) chez tous les groupes avant le premier traitement ainsi que chez le groupe témoin négatif durant toute l'étude expérimentale. La poudre et l'huile essentielle de la plante médicinale testée ont montré une activité antiparasitaire *in vivo*, avec une réduction considérable du taux d'infestation chez les lots traités par la plante et cela à partir du premier traitement. Ces résultats confirment le potentiel antiparasitaire de la plante étudiée et la possibilité de leur utilisation comme alternatif naturel aux antiparasitaires conventionnels.

**Mots clés:** Activité antiparasitaire, dromadaire, *Eimeria* spp., Ghardaïa, huile essentielle, plante médicinale.

**Abstract:**

Parasitic infestations pose a major problem for the health and productivity of dromedary camels, particularly those caused by intestinal parasites, notably *Eimeria* spp. Given the increasing resistance of parasites to conventional antiparasitic treatments, it is essential to explore effective and sustainable therapeutic alternatives. Medicinal plants, rich in bioactive compounds, represent a promising avenue for parasite control in dromedary camels. The objective of this study was to evaluate the *in vivo* antiparasitic activity of a medicinal plant against *Eimeria* spp., a parasite affecting the gastrointestinal tract of dromedary camels. A total of 27 dromedaries, of both sexes and aged from 5 months to 11 years, were included in a completely randomized experimental design comprising four treatment groups. The first group (n = 5), a negative control, received no treatment. The second group (n = 9) was treated with an essential oil extracted from a medicinal plant, administered at a dose of 0.75 mL/L of drinking water. The third group (n = 8) received powder from the same plant, incorporated into their feed at a rate of 4 g/kg of feed. Finally, the fourth group, considered a positive control, was treated with conventional antiparasitic drugs. The experimental groups received three successive treatments at 15-day intervals. Fecal samples were collected before the first treatment and after each subsequent treatment. Antiparasitic activity was assessed by monitoring the parasite load in the dromedary camels' feces. The results of this study showed high rates of infestation by intestinal parasites (*Eimeria* spp.) in all groups before the first treatment, as well as in the negative control group during all the experimental period. The powder and essential oil of the tested medicinal plant demonstrated *in vivo* antiparasitic activity, with a considerable reduction in infestation rates in the treated groups, even after the first treatment. These results confirm the plant's antiparasitic potential and the possibility of using it as a natural alternative to conventional antiparasitic agents.

**Keywords:** antiparasitic activity, dromedary, *Eimeria* spp., Ghardaia, essential oil, medicinal plant.

## ملخص :

تُعدّ الإصابات الطفيلية مشكلة رئيسية تؤثر على صحة وإنتاجية الجمال، خاصة تلك الناجمة عن الطفيليات الهضمية مثل ومع تزايد مقاومة الطفيليات للعلاجات التقليدية المضادة للطفيليات، يصبح من الضروري البحث عن *Eimeria spp.* بدائل علاجية فعّالة ومستدامة. وتمثّل النباتات الطبية، الغنية بالمركّبات الحيوية النشطة، مسارًا واعدًا للتحكم في الطفيليات ، وهو طفيلي *Eimeria spp.* لنبات طبي ضد *in vivo* لدى الجمال. يهدف هذا العمل إلى تقييم النشاط المضاد للطفيليات .يصيب الجهاز الهضمي للجمال

شملت الدراسة 27 جملًا من كلا الجنسين، تتراوح أعمارهم بين 5 أشهر و11 سنة، ووَزَعوا عشوائياً على أربع مجموعات ، فقد عولجت (n = 9) ، وهي الشاهد السلبي، لم تتلقَ أي علاج. أما المجموعة الثانية (n = 5) تجريبية. المجموعة الأولى (n = 8) بزيت أساسي مستخلص من نبات طبي بجرعة 0.75 مل/لتر من ماء الشرب. في حين تلقت المجموعة الثالثة مسحوق النبات نفسه، مضافاً إلى العلف بمعدل 4 غ/كغ من الغذاء. أما المجموعة الرابعة، وهي الشاهد الإيجابي، فقد عولجت بالأدوية التقليدية المضادة للطفيليات

تلقت المجموعات التجريبية ثلاثة علاجات متتالية بفاصل 15 يوماً. كما جرى جمع عينات من البراز قبل العلاج الأول وبعد كل علاج. وتم تقييم الفعالية المضادة للطفيليات من خلال متابعة الحمل الطفيلي في براز الجمال. أظهرت النتائج لدى جميع المجموعات قبل العلاج الأول، وكذلك لدى مجموعة الشاهد *Eimeria spp.* معدلات مرتفعة من الإصابة بـ ، مع *in vivo* السلبي طوال فترة التجربة. وأظهر كلٌّ من مسحوق النبات والزيت الأساسي نشاطاً مضاداً للطفيليات انخفاض واضح في مستوى الإصابة لدى المجموعات المعالجة ابتداءً من العلاج الأول. وتؤكد هذه النتائج الإمكانيات العلاجية للنبات المدروس وإمكانية استخدامه كبديل طبيعي للعلاجات التقليدية المضادة للطفيليات

**الكلمات المفتاحية:** نشاط مضاد للطفيليات، جمل، *Eimeria spp.*، غرداية، زيت أساسي، نبات طبي.

## Tables des matières

Liste des figures .....	
Liste des Tableaux.....	
<b>Introduction</b> .....	1
<b>Partie I: Synthèse bibliographique</b>	
<b>Chapitre I: Généralités sur le dromadaire</b>	
1. Aperçu sur le dromadaire : .....	4
1.1. Taxonomie des camélidés : .....	4
1.2-Distribution dans le monde .....	6
I.3. Répartition en Algérie : .....	7
1.3.1. Regard sur les dromadaires d'Algérie.....	8
1.3.2. Evolution des effectifs camelins en Algérie .....	8
2. Rappel anatomique et physiologique .....	9
<b>Chapitre II: Principales parasitoses chez le dromadaire</b>	
1. Les ectoparasites .....	11
1.1 La gale .....	11
1.2. Les tiques.....	12
2. Les hémoparasites .....	13
2.1 Babésiose cameline .....	13
2.2 Trypanosomiasis cameline.....	14
2.3. Anaplasma .....	14
3. Les endoparasites.....	15
3.1 Les coccidioses .....	15
3.2. Les helminthoses .....	16
3.2.1. Les nématodes.....	16
3.2.2 Les cestodes : .....	19
3.2.2.1. <i>Moniezia</i> spp.....	19
3.2.2.2. <i>Echinococcus</i> spp.....	19
3.2.3 Les trématodes : .....	20
3.2.3.1. <i>Fasciola</i> spp.....	20
<b>Chapitre III :Moyens de diagnostic et de traitement des parasitoses chez le dromadaire</b>	
1. Diagnostic .....	23
1.1 Diagnostic clinique .....	23

1.2 Diagnostic cytologique .....	23
1.3 Diagnostic sérologique .....	23
1.3.1. Méthode ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) : .....	23
1.3.2. Méthode IFAT (Indirect Fluorescent Antibody Test):.....	24
1.4. Coprologie : .....	25
1.5.Méthodes moléculaires : .....	25
2. Traitements antiparasitaires chez le dromadaire : .....	25
2.1 Molécules utiliséContre les ectoparasites .....	25
2.2 La résistance et les échecs thérapeutiques , facteurs de résistance :.....	25
<b>Chapitre IV :Phytothérapie, Aromathérapie et Huiles Essentielles</b>	
1. Phytothérapie.....	28
2. Aromathérapie .....	28
3. Composition des Huiles Essentielles.....	28
4. Propriétés des Huiles Essentielles .....	28
5. Modes d'Extraction des Huiles Essentielles .....	28
6. Mode d'Action des Huiles Essentielles.....	28
7. Voies d'Administration des Huiles Essentielles .....	29
8. Toxicité des Huiles Essentielles .....	29
<b>Partie II: Expérimentale</b>	
<b>Chapitre I:Matériel et méthodes</b>	
1.Objectifs de l'étude .....	32
2. Lieu et duree de l'étude .....	32
3. Étude des parasites digestifs chez le dromadaire .....	32
4. Évaluation <i>in vivo</i> du potentiel antiarasitaire d'une plante médicinale .....	32
4.1. Extraction des huiles essentielles .....	32
4.2. Animaux et traitements.....	34
4.3.Réalisation des prélèvements fécaux.....	33
4.4. Coprologie .....	35
4.5.Evaluation de l'efficacité des traitements.....	37
<b>Chapitre II:Résultats</b>	
Résultats .....	37
1. Détermination des principaux parasites digestifs qui touchent le dromadaire.....	37
1.1. Résultats des analyses coprologiques .....	37
2-Évaluation de l'efficacité des traitements.....	37
2.1. Effet antiparasitaire contre les parasites digestifs.....	37
<b>Chapitre III:Discussion.....</b>	<b>40</b>

<b>Conclusion</b> .....	42
<b>Recommandations</b> .....	42
<b>Références bibliographiques</b> .....	43
<b>BMC et Plan Financier</b> .....	48

## Liste des figures

Figure 1 : Classification de Dromadaire.....	4
Figure 2 : Camelus dromedarius .....	5
Figure 3 : Camelus Chameau .....	5
Figure 4 : Répartition des chameaux dans le monde.....	7
Figure 5: Troupeaux de chameaux .....	7
Figure 6 : Chameau infecté par la gale.....	11
Figure 7 : Tique .....	12
Figure 8 : Classification des vers parasites .....	21
Figure 9 : Localisation Géographique de la wilaya de Ghardaïa ,Algérie.....	32
Figure 10 : Extraction de l'huile essentielle par entraînement à la vapeur.....	33
Figure 11 : Le troupeau sur lequel l'expérience a été appliquée .....	34
Figure 12 : Realisation des prélèvements fécaux .....	34
Figure 13 : les traitements antiparasitaires utilisés.....	35
Figure 14: Schéma du protocole expérimental appliqué.....	35
Figure 15 : Résultats de la coprologie des dromadaires.....	37

## **Liste des Tableaux**

Tableau 1: Évolution de l'effectif camelin en Algérie .....	8
Tableau 2: Résultats des parasites digestifs dans les différents groupes de dromadaires. ....	38

# **Introduction**

## **Introduction**

---

Le dromadaire est un animal emblématique du Sahara algérien, qui est caractérisé par son adaptation aux conditions désertiques qui lui permettant de valoriser les ressources disponibles des écosystèmes sahariens (**Senoussi, 2011**). Le dromadaire joue un rôle important dans le domaine économique et social surtout dans le sud de l'Algérie, et son élevage peut avoir plusieurs obstacles financiers et sanitaires.

Les parasitoses constituent les principales maladies qui touchent le dromadaire, notamment les parasites digestifs (**Bouragba, 2020**), ces dernières ont des répercussions économiques par la baisse de la production et de la reproduction des animaux ainsi que des répercussions sanitaires qui met en danger la santé de ces animaux ainsi la possibilité de faciliter la circulation de certains parasites qui touchent les humains.

Le dépistage et le diagnostic des parasitoses représentent un moyen crucial pour déterminer les principaux parasites qui circulent dans une région (**Chhabra et Gupta, 2006**), cette approche facilite la mise en place des stratégies thérapeutiques adéquates.

La résistance aux antiparasitaires est de répartition mondiale, elle concerne de nombreux groupes de parasites et plusieurs familles de médicaments antiparasitaires (**Bourdoiseau, 2015**), cette situation rend le traitement des parasitoses plus délicat et de longue durée avec des pertes économique représentées par le délai d'attente de ces médicaments et les échecs thérapeutiques.

La recherche des alternatifs naturels est important, mise à part leurs vertus nutritifs, l'effet thérapeutique des plantes est prouvé (**Hammiche, 1988**) et la valorisation des plantes locales est indispensable pour résoudre cette situation. Ainsi, cette étude visait à évaluer l'activité antiparasitaire *in vivo* d'une plante médicinale contre *Eimeria* spp., parasite affectant le tube digestif du dromadaire, dans le but de proposer une alternative thérapeutique fiable face à la résistance aux antiparasitaires conventionnels.

**Partie I:**  
**Synthèse bibliographique**

# **Chapitre I:**

## **Généralités sur le dromadaire**

## 1. Aperçu sur le dromadaire :

Selon Wilson (1998), l'histoire des camélidés remonte à l'Éocène moyen. Le genre *Protomeryx*, apparu durant l'Oligocène supérieur en Amérique du Nord, est considéré comme l'ancêtre direct des camélidés actuels. Les données actuelles indiquent que les ancêtres des camélidés modernes existaient déjà depuis la fin du Tertiaire supérieur, au début de la période glaciaire.

D'après Faye (1997), les camélidés ont rapidement colonisé les zones arides de l'hémisphère nord, avec plusieurs représentants du genre *Camelus* identifiés dans l'Ancien Monde. Des fossiles ont été découverts dans le sud de la Russie et en Roumanie. L'espèce la plus répandue à cette époque en Europe et en Asie semble être *C. thomasi*.

Dès le Pliocène, on retrouve en Inde du Nord des espèces telles que *C. siwalensis* et *C. antiquus*, qui sont considérées comme les plus proches des espèces actuelles. Le dromadaire aurait pénétré en Afrique via le Sinaï, atteignant la Corne de l'Afrique puis l'Afrique du Nord jusqu'à l'Atlantique, il y a environ deux à trois millions d'années.

Cependant, les données paléontologiques suggèrent qu'il aurait ensuite disparu du continent africain avant d'y être réintroduit bien plus tard, à la faveur de sa domestication.

### 1.1. Taxonomie des camélidés :

Le dromadaire appartient au genre *Camelus* et à la famille camélidés (Faye1997) à signaler que les Camélidés d'Asie confrontés au froid et à l'aridité comme dans le désert de Gobi évoluèrent aux chameaux à deux bosses : le chameau de Bactriane. Ceux qui se déplacèrent dans les zones chaude et aride. Afrique et Moyen-Orient évoluèrent en chameau à une bosse : le dromadaire .la famille des camélidés ne comprend que deux genres : *Camelus* et *Lama*. Le genre *Camelus* occupe les régions désertiques de l'Ancien Monde (Afrique, Asie Europe) alors que le genre *Lama* est spécifique des déserts d'altitude du Nouveau Monde (les Amériques) où il a donné naissance à quatre espèces distinctes.

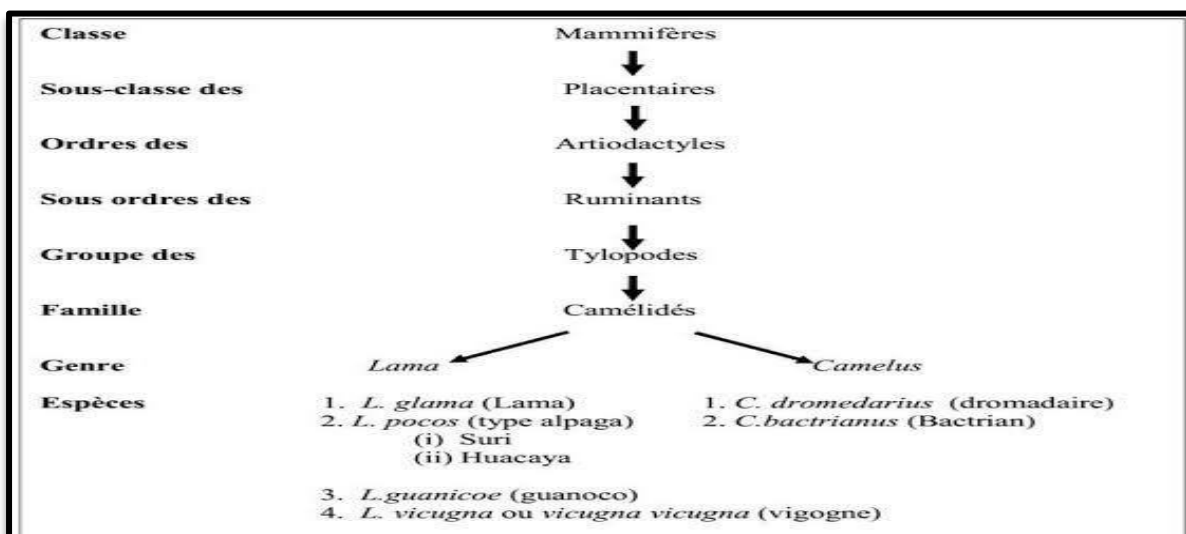


Figure 1 :Classification du Dromadaire



**Figure 2 : Camelus dromedarius (photo personnelle, Mars 2025)**



**Figure 3 : Camelus Chameau**

## 1.2-Distribution dans le monde

Combien y-a-t 'il de chameaux dans le monde ?

Voilà une question récurrente parce qu'en fait on connaît mal l'importance du cheptel camelin dans le monde. Les seules statistiques internationales disponibles sont celles de la FAO publiées sur son site ([faostat.org](http://faostat.org)). Cette base de données internationales qui compile à la fois les déclarations officielles des États et des estimations sur la base de recensements parfois anciens affiche un effectif mondial de près de 38 millions de têtes en 2019 (les chiffres de 2020 ne sont pas encore disponibles à cette date).

A tout le moins, ce nombre apparaît largement sous-estimé et ce pour au moins trois raisons principales : (i) Beaucoup de pays ne déclarent aucun chameau bien que la population peut y être plus ou moins importante. C'est le cas bien sûr de l'Australie qui selon les dernières estimations sérieuses disposerait d'un cheptel ensauvagé d'au moins 400,000 têtes, mais aussi des pays occidentaux. Même si la taille du cheptel peut apparaître modeste, un pays comme la France par exemple possède un troupeau d'environ un millier de têtes (cirques, zoos, parcs animaliers, particuliers), soit un effectif comparable à celui du Bahreïn qui fait partie des pays déclarants dans la base FAO.

Les îles Canaries (Espagne) disposent également d'un cheptel de quelques milliers de têtes qui n'apparaît pas non plus dans les statistiques internationales. Aux États-Unis qui connaît un véritable engouement pour le lait de chamelle, on comptabiliserait environ 5000 têtes. On pourrait multiplier les exemples, y compris en Afrique où du fait de l'expansion de l'espèce liée aux changements climatiques, les troupeaux apparaissent en Ouganda, en République Centrafricaine, en Tanzanie, voire en Afrique Australe, sans qu'ils ne soient répertoriés. (ii) Dès qu'un pays d'élevage camelin opère un recensement exhaustif du cheptel, il multiplie les chiffres par 2 ou 3 voire plus ! C'est ainsi que la population du Tchad est passée de 1,5 millions de têtes en 2014 à 6,6 millions en 2015, soit plus de 4 fois plus.

Le Kenya également a doublé sa population de dromadaires entre 2011 et 2012 passant de 1,350,000 à 3,065,000 têtes. Gageons que les mêmes surprises risquent de survenir dans des grands pays camelins comme la Mauritanie, le Niger ou le Soudan.

Les déclarations des Etats sont parfois contradictoires, car selon les sources (ministère, média, statistiques nationales ou internationales), les chiffres peuvent varier du simple au double. C'est le cas de l'Arabie Saoudite dont les chiffres varient 500,000 et plus d'un million de têtes, ou de l'Ethiopie où le nombre des dromadaires varie de 1,2 millions à 3 voire 4 millions selon les sources !

Combien de chameaux dans le monde Combien de chameaux dans le monde ?

B. Faye au Kazakhstan et en Arabie saoudite De plus, on note de nombreuses incohérences dans les données disponibles, notamment les cas résultant de changements survenus dans le statut de l'État (par exemple la sécession de l'Érythrée, l'effondrement de l'Union soviétique, où l'intégration du Sahara occidental dans l'entité Maroc).

En tout état de cause, à l'exception notable de l'Inde, partout ailleurs, le cheptel camelin dans le monde est en forte augmentation, même pour le chameau de Bactriane qui a pourtant connu un fort déclin jusqu'au début des années 2000. Si la tendance actuelle se confirme, la population mondiale devrait atteindre plus de 60 millions de têtes en 2040 ([fao.org/faostat](http://fao.org/faostat))

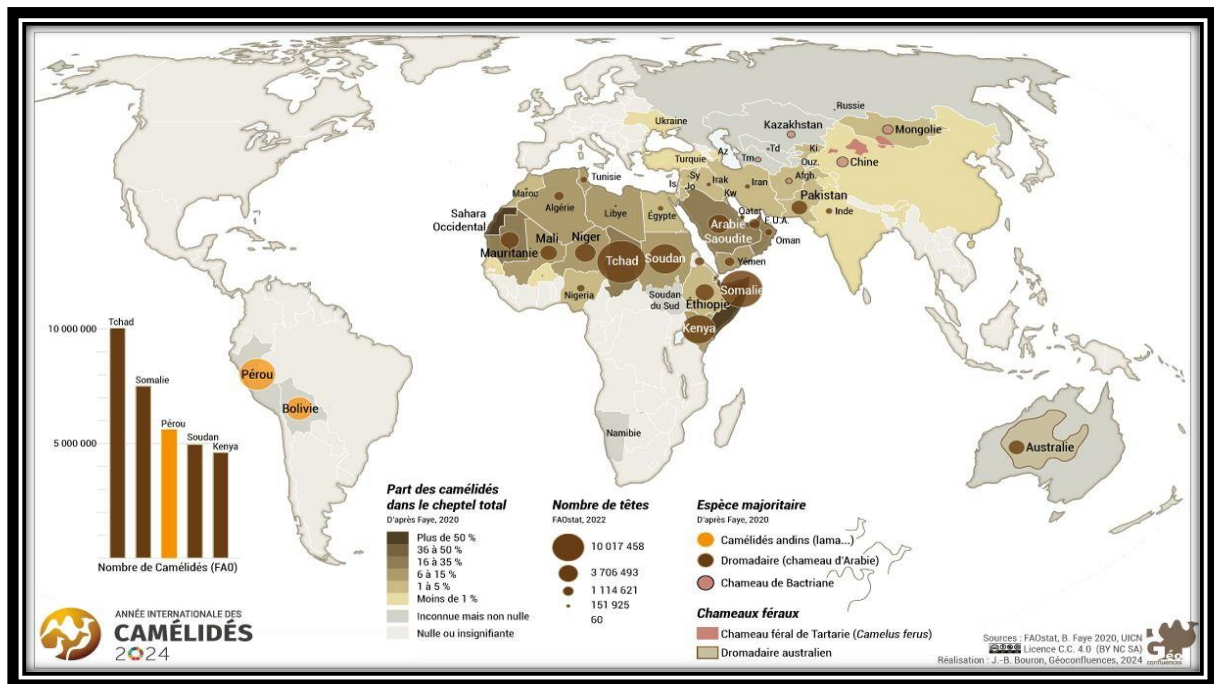


Figure 4 : Répartition des chameaux dans le monde



Figure 5: Troupeaux de dromadaires

### I.3. Répartition en Algérie

L'Algérie compte actuellement un nombre considérable de dromadaires, la sécheresse des années 70 était l'un des causes principales qui ont engendré à la dégradation du parcours, raison pour laquelle elle est négligée en plus de difficultés de commercialisation, sont liés à la lenteur de la reproduction du troupeau.

La répartition des cheptels camelin est très hétérogènes mais depuis une vingtaine d'années on assiste à un mouvement général de repli vers le sud : le dromadaire partage donc de plus en

plus souvent, et beaucoup plus qu'auparavant, les mêmes pâturages que les troupeaux des ovins et caprins.

### 1.3.1. Regard sur les dromadaires d'Algérie

En raison de son importance stratégique dans le Sahara, le camelin suscite un intérêt particulier, car il évolue dans des environnements où d'autres substitutions d'élevage seraient incertaines et coûteuses. Selon les données **FAO 2020**, le nombre de têtes de camelins en Algérie est de 435 214 têtes, réparties dans trois zones principales d'élevage (Sud-Est, Sud-Ouest et extrême Sud). Les troupeaux se distinguent par une majorité de sujets femelles et un nombre élevé de chamelons par rapport aux mâles adultes, ce qui témoigne de l'importance accordée par les éleveurs à la préservation et à la promotion de l'élevage des camelins. Il s'étend sur 17 wilayas, avec 93,78% du cheptel dans neuf wilayas sahariennes : Ouargla, Ghardaïa, El-Oued, Tamanrasset, Illizi, Adrar, Tindouf, Béchar et Biskra, tandis que le reste du cheptel se trouve sur les wilayas steppiques : Tébessa, Khenchla, Batna, M'sila, Laghouat, Djelfa, El-Bayad et Naâma (**CDARS., 2016**).

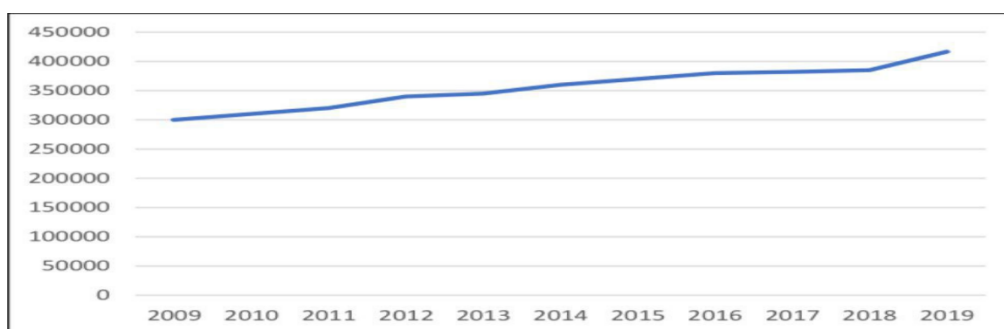
Selon les statistiques de MADRP en 2018, les wilayas des grandes effectifs camelins en Algérie sont les 3 wilaya du sud saharien ; Tamanrasset de 67189 têtes camelins, suivée par Tindouf de 62215 têtes et Adrar de 53629 têtes.

### 1.3.2. Evolution des effectifs camelins en Algérie

Tout comme dans les pays voisins, les dynamiques du cheptel camelin en Algérie restent peu connues en raison du caractère extensif de cette activité et de la fluidité des frontières avec les pays d'Afrique pour les pâturages. Les données statistiques sont peu fiables, mais elles peuvent tout de même donner une tendance ; c'est pendant la période 2007-2017 que le cheptel camelin algérien a connu une croissance significative, contrairement aux autres pays d'Afrique du Nord où la population a augmenté de manière modérée, comme en Tunisie, ou a diminué, comme en Égypte (**FAO Stat, 2018**).

Au cours des dernières années, les effectifs camelins en Algérie ont connu une nette évolution, atteignant jusqu'à 416 519 têtes en 2019 (Tableau 1) (**FAO Stat, 2021**). Cette augmentation significative s'explique notamment par la situation sécuritaire en Libye et, dans une moindre mesure, au Mali, qui a contraint les chameliers de ces pays voisins à liquider leurs troupeaux. Cette opportunité n'a pas été ignorée par les éleveurs algériens (**Ouled Belkhir, 2018**).

**Tableau 1:Évolution de l'effectif camelin en Algérie (nombres de têtes)(FAO Stat, 2021).**



## 2. Rappel anatomique et physiologique

Le dromadaire possède plusieurs adaptations anatomiques et physiologiques qui lui permettent de survivre dans des conditions extrêmes :

### Anatomie :

- **Système respiratoire :** Les narines peuvent se fermer complètement pour empêcher l'entrée de sable. Les sinus profonds permettent une récupération efficace de l'humidité lors de l'expiration ce qui aide à conserver l'eau.
- **Système squelettique :** Le long cou soutenu par un ligament cervical robuste facilite la recherche de nourriture en hauteur. Ses pieds dépourvus de sabots sont adaptés à la marche sur le sable et possèdent deux doigts avec des coussinets élastiques. Ce qui permet une bonne adhérence et une répartition du poids sur le sable.
- **Dentition :** Le dromadaire adulte possède 34 dents permanentes adaptées à son régime herbivore. Les incisives sont très développées et servent à couper les plantes épineuses.

### Physiologie :

- **Régulation hydrique :** Il peut boire jusqu'à 100 litres d'eau en dix minutes et survivre plusieurs jours sans boire grâce à sa capacité à limiter les pertes hydriques par transpiration. Le dromadaire peut perdre jusqu'à 40 % de son poids en eau avant de montrer des signes de déshydratation, alors que la plupart des mammifères ne peuvent perdre que 10 à 15 %.
- **Sang :** Le volume sanguin élevé (93 ml/kg) reste fluide même en cas de déshydratation, ce qui limite l'augmentation de la température corporelle. Les globules rouges sont plus résistants que ceux des autres mammifères, ce qui permet au sang de rester fluide même dans des conditions extrêmes.
- **Bosse :** La réserve adipeuse contenue dans sa bosse constitue une source d'énergie essentielle pendant les périodes prolongées sans nourriture. La bosse est composée de tissu adipeux et non de liquide, comme on le croit souvent. Lorsque le dromadaire utilise cette réserve, la bosse diminue de taille.

En résumé, le dromadaire est un animal emblématique des milieux arides grâce à ses adaptations uniques qui lui permettent non seulement de survivre mais aussi de prospérer dans ces environnements hostiles. Sa capacité à s'adapter aux conditions extrêmes en fait un élément crucial de l'écosystème désertique et un partenaire économique et culturel important pour les communautés locales

# **Chapitre II:**

## **Principales parasitoses chez le dromadaire**

### 1. Les ectoparasites

#### 1.1 La gale

Chez le dromadaire, la gale est provoquée par *Sarcoptes scabiei* var. *cameli*, un acarien appartenant à la famille des *Sarcoptidae*. La femelle creuse des galeries dans la couche cornée de l'épiderme afin d'y déposer ses œufs, entraînant une réaction inflammatoire et un prurit intense qui incite l'animal à se gratter de façon répétée. Bien que le diagnostic clinique repose principalement sur les signes caractéristiques, la mise en évidence directe du parasite par raclage cutané jusqu'à la rosée sanguine reste rarement concluante (**Faye, 1997 ; Abdelbaset et al., 2021**).

Cette parasitose cutanée touche les dromadaires de tout âge, mais elle est observée plus fréquemment chez les individus adultes de plus de trois ans. Des facteurs prédisposants comme la malnutrition, le manque d'hygiène, la présence de maladies intercurrentes ou encore la longueur excessive du pelage favorisent l'évolution vers des formes sévères.

La transmission se fait principalement par contact direct avec des animaux infestés, mais également via des supports contaminés tels que les harnais, selles, abreuvoirs ou troncs d'arbres utilisés pour le repos. Une fois introduite dans un troupeau, la gale est difficile à éradiquer en raison de sa grande contagiosité.

Cliniquement, la maladie se manifeste par un prurit violent, accompagné de l'apparition de papules, croûtes et zones de dépilation localisées surtout au niveau de la tête, du cou, des épaules et des flancs. Dans les cas chroniques, on peut observer un épaissement de la peau (lichénification) et une altération notable de l'état général des animaux (**Faye et al., 1995 ; Driot, 2009 ; Elshahawy et al., 2020**).



**Figure 6 : Dromadaires infectés par la gale**

## 1.2. Les tiques

Les tiques sont des acariens hématophages appartenant à la classe des Arachnides (**Walker et al., 2003**). La nuisance majeure de ces parasites est en rapport avec leur capacité de transmission d'agents pathogènes et aux pertes économiques liées aux chutes des productions.

L'infestation par les tiques hématophages est plus souvent massive essentiellement aux genres : *Hyalomma*, *Rhipicephalus* et *Boophilus* (**Faye et al., 1995 ; Youmbai et Kaaka, 2007 ; Driot, 2009**). Le rôle pathogène de ces parasites chez le dromadaire semble essentiellement lié à l'action traumatique.

Les lésions préétablies par les tiques peuvent servir de point de départ des myiases cutanées ou des surinfections bactériennes.

L'action spoliatrice est parfois à l'origine d'anémie et d'asthénie (**Richard et al., 1985 ; Higgins, 1986 ; Kaufman, 1996 ; Faye et al., 1995**).

Les tiques ont aussi un rôle indirect par la transmission d'agents infectieux à leurs hôtes vertébré. Elles représentent les vecteurs qui transmettent la plus grande variété d'agents infectieux au monde aussi bien aux animaux qu'aux hommes, les zoonoses (**Toledo et al. 2009**).

Les tiques sont également vectrices de parasites, protistes et helminthes. Les helminthes qui s'y développent sont des nématodes tissulaires, de filaires. (**Londono, 1976**).

En revanche, compte tenu leur impact économique en santé vétérinaire, les piroplasmoses sont de affections dues à la multiplication chez leurs hôtes vertébrés de parasites obligatoires des genres *Babesia* spp. Ou *Theileria* spp. (**Perez De Leon et al., 2014**).

En Algérie, les informations sur le parasitisme du dromadaire par les tiques sont très rares, cela est dû à la difficulté de suivre ce cheptel en déplacement continu et la nécessité de disposer d'équipes vétérinaires mobiles dans les wilayas (provinces) du sud (**Bouhous et al., 2008**).



**Figure 7 : Tiques**

### 2. Les hémoparasites

#### 2.1 Babésiose et Thélériose cameline :

##### 2.1.1. Babésiose :

Les camélidés, en particulier le dromadaire (*Camelus dromedarius*), jouent un rôle socio-économique vital dans de nombreuses régions arides et semi-arides du monde. Adaptés à des environnements hostiles, ils sont traditionnellement considérés comme résilients face à diverses maladies. Cependant, des affections parasitaires, telles que la *babésiose*, gagnent en reconnaissance en tant que menaces significatives pour la santé et la productivité de ces animaux. La *babésiose* est une maladie hémolytique causée par des protozoaires intra-érythrocytaires du genre *Babesia*, et transmise principalement par les tiques. Si cette pathologie est bien documentée chez d'autres espèces domestiques comme les bovins et les ovins, son étude chez le chameau a longtemps été négligée. Néanmoins, des épisodes récents de mortalités massives et des études épidémiologiques ont mis en lumière l'importance croissante de la *babésiose* cameline.

##### Agent Causal et Transmission

La *babésiose* du chameau est due à diverses espèces de *Babesia*. Bien que des espèces classiquement associées aux bovins, telles que *Babesia bovis* et *Babesiabigemina*, aient été identifiées (El-Naga & Barghash, 2016 ; El Damaty et al., 2021), la détection de *Babesiamicroti* par PCR suggère une complexité accrue, notamment en raison de son potentiel zoonotique (El Damaty et al., 2021).

La transmission de la maladie est principalement vectorielle, assurée par les tiques ixodidées. Ces ectoparasites, largement répandus dans les régions où les chameaux sont élevés, se nourrissent du sang de l'hôte et transmettent les sporozoïtes de *Babesia* lors de leur repas sanguin. L'intensité de l'infestation par les tiques est un facteur clé dans la propagation et la gravité des épidémies, comme observé lors des fortes mortalités de dromadaires au Sahel (CIRAD, 2021).

##### Manifestations Cliniques :

Les signes cliniques de la *babésiose* chez le chameau sont caractéristiques des maladies hémolytiques et varient en fonction de l'espèce de *Babesia*, de la charge parasitaire, de l'âge de l'animal et de son état immunitaire. Les symptômes les plus couramment observés incluent :

Fièvre : Souvent le premier signe, elle peut être élevée et persistante.

Anémie hémolytique : résultant de la destruction des érythrocytes infectés, elle se manifeste par une pâleur des muqueuses.

Hémoglobinurie : l'urine prend une coloration rouge-brun due à l'excrétion de l'hémoglobine libérée.

Ictère : Une jaunisse des muqueuses peut apparaître en cas d'hémolyse sévère.

Abattement et anorexie : Les animaux sont léthargiques, faibles et refusent de s'alimenter.

Troubles digestifs : Des cas de stase gastro-intestinale ont été rapportés.

Mortalité : Bien que des formes subcliniques existent, des épisodes de mortalité rapide et élevée peuvent survenir, en particulier chez les animaux jeunes ou immunodéprimés (CIRAD, 2021). Des complications telles que l'avortement ou l'infertilité peuvent également être associées à la *babésiose*.

## Conséquences et Importance

La *babésiose* du chameau a des répercussions significatives sur le plan sanitaire et économique. La morbidité et la mortalité qu'elle engendre entraînent des pertes directes pour les éleveurs, notamment par la diminution des effectifs et la réduction de la production de lait et de viande. La faiblesse et l'abattement des animaux affectent également leur capacité de travail.

Au-delà des pertes économiques directes, l'émergence de la *babésiose* comme pathologie majeure chez le chameau soulève des questions sur la capacité d'adaptation de cette espèce face aux changements environnementaux et aux pressions parasitaires croissantes. De plus, la détection d'espèces comme *Babesia microti*, reconnue comme zoonotique, confère à la *babésiose* cameline une dimension de santé publique potentielle, nécessitant une surveillance accrue des interfaces animal-homme (MSD Manuals, 2024)

## 2.2 Trypanosomiasés cameline

La trypanosomose cameline, ou surra, est l'une des principales parasitoses sanguines du dromadaire, responsable de lourdes pertes économiques dans les zones d'élevage africaines et asiatiques. Elle est causée par *Trypanosoma evansi*, un protozoaire flagellé de la famille des Trypanosomatidae, transmis mécaniquement par des insectes hématophages tels que les taons (Tabanidae) et les stomoxes (*Stomoxys calcitrans*).

Cliniquement, la maladie se traduit par une anémie, une anorexie, une fonte musculaire, une dépilation, une baisse de production laitière et une cachexie progressive. Certains cas présentent un larmolement, une démarche lente et parfois une odeur particulière de l'urine. Le diagnostic clinique reste difficile en raison de la similitude avec d'autres maladies chroniques, ce qui rend nécessaires les examens parasitologiques, sérologiques (CATT) ou moléculaires (PCR).

La trypanosomose entraîne non seulement une baisse des performances zootechniques, mais aussi une mortalité importante dans les troupeaux non traités. La lutte repose sur l'usage de trypanocides, mais la résistance croissante impose des approches intégrées combinant traitement, contrôle vectoriel et amélioration des pratiques d'élevage (Desquesnes et al., 2013; Ahmed et al., 2022 ; Mohammed et al., 2024).

## 2.3. *Anaplasma* :

*Anaplasma phagocytophilum* est une bactérie Gram-négative intracellulaire obligatoire appartenant à l'ordre des *Rickettsiales* et à la famille des *Anaplasmataceae*. Elle infecte principalement les polynucléaires neutrophiles (et secondairement les éosinophiles), où elle forme des agrégats appelés morulae dans des vacuoles intracytoplasmiques.

Sur le plan taxonomique, des études moléculaires ont montré que trois anciens agents pathogènes (*Ehrlichia phagocytophila*, *Ehrlichia equi*, et l'agent de l'ehrlichiose granulocytaire humaine) sont en réalité le même organisme : *A. phagocytophilum* (Dumler et al., 1995, 2001 ; Dziejel et al., 2013). Une étude américaine (Chang et al., 1998) a confirmé cette identité en montrant que des poneys inoculés avec du sang humain infecté développaient la même pathologie.

## Chapitre II: Principales parasitoses chez le dromadaire

Cette bactérie *pléiomorphique* (0,5 à 1,5 µm) ne possède ni LPS ni peptidoglycane dans sa paroi, mais compense cela par l'intégration de cholestérol membranaire. Elle exprime une protéine majeure de surface (MSP2), composée d'une région centrale hypervariable flanquée de régions conservées, contribuant à sa diversité antigénique.

La séquence du gène 16S ARNr est très conservée, mais une étude menée en **2013** par **Dziegiel et collaborateurs**, sur des chevaux européens a révélé des mutations, suggérant l'émergence de nouvelles souches. Ces séquences montraient 100 % de similitude entre elles et avec des isolats polonais, mais des variations allant jusqu'à 97,6 % avec d'autres isolats, notamment africains et chinois.

*Anaplasma phagocytophilum* présente une large gamme d'hôtes, incluant :

- Mammifères domestiques (chevaux, ânes, chiens, bovins, moutons, chèvres...)
- Mammifères sauvages (cerfs, bisons, rongeurs, ours, chauves-souris...)
- Oiseaux
- Reptiles (serpents, lézards)

Cette diversité d'hôtes souligne son importance vétérinaire et zoonotique (**Saleem et al., 2018; Stuen et al., 2013 ; Woldehiw et al., 2010 ; Torina et al., 2008**).

### 3. Les endoparasites

#### 3.1 *Lescoccidioses*

Les *coccidies* sont des Apicomplexa qui se développent à l'intérieur de cellules épithéliales du tube digestif.

La différence entre les deux familles *Eimeriidae* et *Cryptosporidiidae* repose sur la localisation de leur site de multiplication : Les *Eimeriidae* se développent à l'intérieur des cellules épithéliales ; les *Cryptosporidiidae* se développent à la surface de ces mêmes cellules. Les *oocystes* d'*Eimeria* sont les *coccidies* les plus fréquemment retrouvées dans des coproscopies par flottation. La période prépotente est variable selon les espèces entre 9 et 25 jours (**Ollagnier, 2007**).

En effet, toutes les *coccidies* possèdent les phases de développement suivantes :

- La *schizogonie* (phase asexuée) ; l'*oocyste* sporulé ingéré est acheminé jusqu'à l'intestin grêle où il libère des *sporozoïtes*. Ensuite, les *sporozoïtes* envahissent les cellules intestinales deviennent trophozoïte, et se divise par *schizogonie* pour donner naissance à plusieurs mérozoïtes.
- La phase asexuée est à l'origine de la très grande prolificité des *coccidies*.
- La gamogonie (phase sexuée) ; les mérozoïtes se différencient en microgamètes mâles et macrogamètes femelles. La fécondation des macrogamètes par les microgamètes donne naissance à un zygote puis un oocyste diploïde (non sporulé), rejeté dans le milieu extérieur avec les matières fécales.
- La sporogonie ; cette phase se déroule à l'extérieur, où il y a une division par méiose avec établissement d'un haploïde qui sera suivie d'une mitose pour donner naissance à quatre sporocystes (chez les *Eiméridés*) renfermant chacun deux *sporozoïtes*. Alors, cette étape correspond à la maturation des oocystes pour atteindre l'état sporulé infectieux (**Ollagnier, 2007**).

## 3.2. Les helminthoses

### 3.2.1. Les Nématodes

Ce sont des vers cylindriques, non segmentés, non cloisonnés, à tube digestif complet (avec anus), et à sexes séparés. Les *nématodoses* sont des helminthiases digestives dues à la présence et au développement de nématodes dans la paroi ou dans la lumière de la caillette, de l'intestin grêle et/ou du gros intestin. Les strongyloses gastro-intestinales (gastro-entérites vermineuses), citant par exemple les familles qui représentent les nématodoses les plus importantes (**Chartier et al., 2000 ; Richard, 1980**):

- *Trichostrongylidae* : l'haemonchose, nématodirose
- Strongyloididae, Toxocaridae et *Trichuridae*.
- Ankylostomatidae : Bunostomose.

#### 1. La famille de *Trichostrongylidae*

D'après Faye (1997), Graber in Coudray (2006) et Lacroux (2006), il a été constaté que le cycle de développement du genre *Haemonchusspp.* Est le cycle typique de la famille *Trichostrongylidae*. Ces strongles digestifs sont des monoxènes (un seul hôte), avec un cycle se faisant sur deux phases:

- **Phase exogène** : Le cycle fait appel à trois phases larvaires leur évolution se fait dans le sol ou les œufs contenus dans les fèces du dromadaire vont éclore libérant ainsi la Larve 1 (L1), il est à savoir que l'ensemble des stades : L1, L2 et L3 se font à l'état libre dans le milieu extérieur. L'évolution des œufs jusqu'à les larves L3 se fait entre 6 et 10 jours dans le milieu naturel. Ces larves peuvent survivre entre 12 heures et 7 jours dans le milieu extérieur ; celui-ci dépend essentiellement du degré d'hygrométrie et de l'ensoleillement. Ainsi, la saison des pluies rassemble ces conditions contrairement à une saison sèche où l'œuf ne peut pas se développer.
- **Phase endogène** : L'infestation fait suite à l'ingestion de larves L3 sur des pâturages souillés, La variété du régime alimentaire du dromadaire en toutes saisons et en particulier l'étendue de son régime en saison de pluie incluant ainsi le parcours herbacé l'expose au risque de contamination.

Lorsque la larve L3 se trouve dans le tube digestif de son hôte, s'enfouit dans la muqueuse et subit deux mues une de L4 en L5, puis de L5 en forme adulte, cette dernière héberge la lumière du tube digestif. Les œufs pondus par l'adulte sont directement libérés dans les fèces. Chez les dromadaires, il a été constaté que le nombre d'individus excréant des œufs dans leurs matières fécales et que l'intensité d'infestation augmentée une nouvelle fois en fin de saison sèche alors; que les conditions environnementales ne sont pas propices aux développements des œufs ou des larves ; ce phénomène s'explique par une levée d'hypobiose (passer dans un état de vie ralentie au sein de la muqueuse digestive). Les œufs des strongles ont une morphologie assez caractéristique et sont facilement détectés dans les fèces, leurs taille moyenne est de 85 µm sur leur grand axe (80-90µm x 40-45µm), présentent une forme ellipsoïde et une couleur grisâtre ; leur coque est mince. L'œuf contient une morula plus ou moins segmentée, qui ne remplit pas la totalité de l'œuf (**Ollagnier, 2007**).

#### a- Haemonchose

## Chapitre II: Principales parasitoses chez le dromadaire

---

L'haemonchose est une parasitose digestive causée par des nématodes hématophages du genre *Haemonchus*, principalement *H. longistipes* et *H. contortus*, parasites quasi-exclusifs des camélidés. Ces vers, localisés dans la caillette, provoquent une anémie chronique, une perte de poids et une baisse de productivité (Faye, 1997 ; Dargouth, 2001).

Le cycle parasitaire comprend un développement larvaire au sol jusqu'au stade infestant L3, ingéré via les pâturages contaminés. Les conditions humides (saison des pluies) favorisent la survie des larves, qui peuvent persister jusqu'à 10 semaines (Faye, 1997 ; Zinsstag et al., 2020).

Le diagnostic est difficile en raison de l'absence de signes pathognomoniques. Outre la coproscopie et l'hématologie, des outils modernes sont disponibles. En 2022, un test ELISA spécifique à *H. longistipes* a été mis au point, améliorant la sensibilité diagnostique (King Faisal University, 2022 ; US Patent 11767360B1, 2023).

Des enquêtes récentes confirment la présence de *Haemonchus* chez les dromadaires : 3,5 % de prévalence en Iraq (Abdulwahid et al., 2022) et identification moléculaire de *H. contortus* en Chine, souvent en co-infestation avec d'autres strongylidés (Zhao et al., 2022).

Cette parasitose demeure préoccupante en raison de son impact économique et sanitaire. Le recours à des diagnostics modernes et à une gestion intégrée des pâturages, combiné à un usage raisonné des anthelminthiques, est essentiel pour limiter ses effets (Zinsstag et al., 2020).

### **b-Nématodirose :**

C'est un nématode appartenant au genre *Nematodirus*, à la classe des Secernentea, à l'ordre des Strongylida et la famille des *Trichostrongylidae*.

Parasite de l'intestin grêle, le ver est très fin de 10 à 30 mm de longueur pour 200 à 300 µm de diamètre, est représenté par quatre espèces dont la plus fréquente est *N. spathiger* des ovins et du dromadaire (Kadja et al., 2005).

Les œufs excrétés dans les fèces donnent des larves L1 puis L2 puis L3 qui restent dans l'œuf. Quand la température remonte, les larves L3 migrent sur le haut des herbes pour être ingérées. Après ingestion, les larves muent en L4 puis L5 dans la muqueuse intestinale. Seuls les stades L5 et adulte se trouvent dans la lumière de l'intestin grêle.

La période prépatente est de 15 jours. Les adultes ne survivent que quelques semaines (Ollagnier, 2007).

### **c-Trichostrongylose :**

Ce parasite est considéré comme un des plus importantes parasites gastroentérites des ruminants, appartenant aux *nématodes* ; au genre *Trichostrongylus*, à la classe des Secernentea, à l'ordre des Strongylida et la famille des *Trichostrongylidae* (Kadja et al., 2005).

La famille d'*Ankylostomatidae* Le genre *Bunostomum* spp. est un parasite rare des camélidés. Il n'est retrouvé que sous des climats tropicaux. Il parasite également les bovins, ovins et caprins. L'adulte très hématophage, ils provoquent une anémie par spoliation, et par action toxique. Il a aussi une action mécanique irritative, liée à la migration des larves, qui favorise

les surinfections Son cycle est monoxène ; les adultes, fixés à la muqueuse intestinale, sont hématophages.

Ils excrètent des œufs dans les fèces, où ceux-ci éclosent, se développant alors les larves L1, L2 et L3, sensibles à la dessiccation. Le cycle ne s'achève que lorsque le climat et l'hygrométrie le permettent. Il existe deux (2) voies d'entrée chez l'hôte : la voie transcutanée majoritaire et la voie orale. Les larves L2, qui pénètrent par voie transcutanée, migrent grâce aux canaux lymphatiques et aux veines jusqu'aux poumons où elles se muent en L3. Ces larves remontent alors dans la trachée puis sont dégluties ; elles se muent en L4. Les larves L4 atteignent l'intestin grêle où s'achèvent la fin du cycle (mue en L5 puis en adulte). La période prépatente est de 30 à 56 jours (Ollagnier, 2007 ; Anderson, 2003).

### 3.2.1.3. La famille de *Strongyloididae* :

#### a-*Strongyloidose* (ou l'*Anguillulose*)

La *strongyloidose* du dromadaire est une helminthose causée par des nématodes du genre *Strongyloides*, parasites de l'intestin grêle. Les femelles parthénogénétiques, mesurant en moyenne 3 à 8 mm, s'installent dans la muqueuse duodénale où elles creusent des galeries, entraînant une irritation et une réaction inflammatoire locale. Le cycle évolutif est particulier car il peut être direct (larves L1 → L3 infestantes pénétrant l'hôte par voie cutanée ou buccale) ou indirect, avec un développement libre dans le sol donnant des formes adultes mâles et femelles capables de se reproduire (Schär et al., 2013 ; Buonfrate et al., 2020).

Chez le dromadaire, l'infestation se traduit surtout par des troubles digestifs, une diarrhée intermittente, un amaigrissement et une baisse de productivité, particulièrement chez les jeunes. Des études récentes ont confirmé que la transmission transcutanée reste la voie principale, et que les conditions chaudes et humides favorisent la survie des larves infestantes L3 (Ashraf et al., 2022). La phase prépatente est courte, environ 9 à 10 jours, ce qui explique la rapidité des infestations massives dans des troupeaux exposés

#### b- *Trichurose*

La *trichurose* est provoquée par des nématodes du genre *Trichuris*, parasites du gros intestin. Ces vers, reconnaissables à leur morphologie en « fouet », mesurent 3 à 6 cm et s'enkyستent partiellement dans la muqueuse colique. Leur œuf, très résistant, est ovalaire avec des bouchons polaires, et peut persister plusieurs mois dans l'environnement (Gerbaux, 2002 ; Gillet et al., 2008).

Bien que les *trichures* soient considérés comme modérément pathogènes, leur action hématophage et spoliatrice peut entraîner une anémie, une diarrhée chronique et un retard de croissance, surtout chez les jeunes animaux. Les études récentes montrent une prévalence variable selon les régions, pouvant atteindre 20 à 30 % chez les dromadaires élevés dans des zones sahéliennes (Hassan et al., 2019 ; Bekele et al., 2021). Leur cycle est monoxène, avec une transmission par ingestion d'œufs embryonnés présents sur les pâturages contaminés.

### 3.2.2 Les cestodes :

Les *cestodes* (citant par exemple les *tœnias*) sont des parasites à tous les stades de leur évolution sauf au stade d'œuf. Ils présentent un rôle pathogène mineur.

La téniasis est une helminthose digestive due à la présence et au développement dans la lumière de l'intestin grêle, de cestodes de la famille des anoplocéphalidés. Ce sont vers plats, acœlomates, à l'aspect rubané. Ils sont tous hermaphrodites, leur corps est segmenté à l'état adulte ; ils ne possèdent pas de tube digestif. Les adultes mesurent jusqu'à 5 m de longueur par 15mm de largeur (Ollagnier, 2007).

#### 3.2.2.1. *Moniezia* spp :

Chez le dromadaire, les cestodes du genre *Moniezia* représentent les helminthes intestinaux les plus fréquemment rencontrés. Deux espèces principales sont décrites : *Moniezia expansa*, la plus répandue et considérée comme la plus pathogène, et *Moniezia benedeni*, plus large mais généralement moins fréquente (Taylor et al., 2016). *M. expansa* peut atteindre 1 à 5 mètres de long et 0,5 à 1,15 cm de largeur, avec une segmentation visible à l'œil nu, ce qui facilite son identification post-mortem.

Le cycle biologique de *Moniezia* spp. est indirect et implique des acariens oribates comme hôtes intermédiaires. Les adultes se localisent dans l'intestin grêle du dromadaire, où ils produisent des proglottis gravides contenant des milliers d'œufs embryonnés à embryon hexacanthé. Ces œufs, rejetés avec les fèces, sont ingérés par les acariens oribates présents dans le sol. Dans la cavité générale de ces hôtes intermédiaires, l'embryon se développe en larve cysticercóide (Otranto & Traversa, 2002 ; Soulsby, 2018).

L'infestation du dromadaire survient lors de l'ingestion accidentelle d'acariens infectés en broutant des pâturages contaminés. Après ingestion, les cysticercóides se transforment en vers adultes dans l'intestin grêle en 4 à 6 semaines (période prépatente). Bien que souvent asymptomatiques, les infestations massives peuvent entraîner des troubles digestifs, une diarrhée intermittente, une baisse de croissance et, dans les cas sévères, une obstruction intestinale (Sharma et al., 2020 ; Khan et al., 2022).

#### 3.2.2.2. *Echinococcus* spp.

Un autre cestode représenté par *Echinococcus granulosus* qui se localise, chez les camélidés comme chez les autres espèces animales hôtes intermédiaires, dans divers tissus et organes. Les localisations les plus fréquentes sont le foie et le poumon. *E. granulosus* adulte mesure entre 3 à 7 mm de long (Dakkak et Ouhelli, 1987) Les adultes résident dans l'intestin grêle de l'hôte définitif qui peut être un chien ou un canidé. Les œufs sont libérés par les segments ovigères gravides. Les œufs libérés passent dans les fèces. Après ingestion par un hôte intermédiaire sensible (dans les conditions naturelles : ovins, caprins, porcins, bovins, chevaux et camélidés), les œufs sont acheminés dans l'intestin grêle et libèrent des oncosphères. Les oncosphères traversent la barrière intestinale.

Elles migrent via la voie sanguine vers divers organes, particulièrement le foie et les poumons. Dans ces organes l'oncosphère se développe dans un kyste. Il se développe

graduellement, produit des protoscolex et des vésicules filles qui emplissent l'intérieur du kyste. L'hôte définitif s'infeste en ingérant le contenu des kystes provenant d'organes infectés. Après ingestion des protoscolex. Ils s'attachent à la muqueuse intestinale, et se développent jusqu'à l'âge adulte en 32 à 80 jours.

### 3.2.3 Les Trématodes

Chez les camélidés, plusieurs espèces de *trématodes* sont capables de parasiter le foie, notamment *Fasciola hepatica*, *Fasciola gigantica*, *Dicrocoelium dendriticum* et *Dicrocoelium hospes*. Parmi elles, *F. hepatica* demeure l'espèce la plus fréquemment rapportée, particulièrement en Afrique du Nord, au Moyen-Orient et en Asie, mais également en Europe où des cas ont été confirmés chez le dromadaire importé (Elshazly et al., 2020).

*F. gigantica*, quant à elle, prédomine dans les zones tropicales et subtropicales, notamment en Afrique subsaharienne et en Asie du Sud-Est, où elle constitue une cause importante de fasciolose cameline. Cette espèce est adaptée aux climats chauds et humides, favorisant ainsi son cycle chez les hôtes intermédiaires (mollusques du genre *Lymnaea*). En revanche, *D. dendriticum* et *D. hospes*, moins fréquemment signalés, restent néanmoins responsables d'infestations chroniques caractérisées par une fibrose hépatique et une baisse de productivité (Alemneh et al., 2021 ; Khan et al., 2022).

Les infestations par ces trématodes sont à l'origine de pertes économiques considérables en élevage camelin, en raison de la diminution de l'appétit, de l'amaigrissement progressif, de la baisse de production laitière ainsi que des lésions hépatiques constatées à l'abattage (Youssef et al., 2019). La fasciolose, en particulier, reste une parasitose d'importance vétérinaire et zoonotique, soulignant la nécessité d'un suivi épidémiologique et de programmes de contrôle ciblés.

#### 3.2.3.1. *Fasciola* spp.

Les adultes de *Fasciola* spp. Présentent un corps foliacé de grande taille (13-30mm de longueur) et de coloration brun rougeâtre. Ils possèdent en avant un cône céphalique puis un élargissement scapulaire, au niveau duquel se trouve une ventouse. Les œufs sont de grande taille (130-150µm de longueur), et operculés à une extrémité ; ils ont un contenu jaunâtre. A l'intérieur se trouve une masse peu distincte, emplissant totalement le volume, avec parfois un syncytium embryonnaire visible proche du pôle operculé (Ollagnier, 2007).

Leur cycle nécessite un hôte intermédiaire. La reproduction sexuée est mal connue. Les œufs sont entraînés par la bile et le contenu intestinal, puis rejetés à l'extérieur avec les fèces. Dans le milieu extérieur, l'œuf ne poursuit son développement que si certaines conditions sont remplies : il faut une nappe d'eau peu profonde (pour l'oxygénation et l'hygrométrie) et une température optimale de 22°C. Le printemps et l'automne sont plus favorables au développement des œufs que l'été. La période prépatente est de 10 à 11 semaines. Le cycle est donc très long : le développement exogène et le développement endogène durent 3 mois

## Chapitre II: Principales parasitoses chez le dromadaire

chacun. Le cycle présenté précédemment est une extrapolation du cycle connu chez les ruminants (Ollagnier, 2007).



Figure 8 :Classification des vers parasites

**Chapitre III :**  
**Moyens de diagnostic et de traitement  
des parasitoses chez le dromadaire**

### 1. Diagnostic :

#### 1.1 Diagnostic clinique :

Observation des symptômes externes (lésions cutanées, démangeaisons, amaigrissement, anémie, troubles digestifs, comportement agité). Spécificités selon les parasites : Gale sarcoptique : prurit intense, épaissement de la peau, alopecie. Tiques : présence visible des ectoparasites, plaies secondaires à la morsure.

*Trypanosomose* : anémie, œdème, fièvre intermittente, faiblesse générale. *Thélériose* : fièvre, adénopathies, dyspnée. *Coccidiose* : diarrhée parfois sanglante, amaigrissement rapide. Avantage : rapide et accessible, surtout en contexte pastoral. Limite : manque de spécificité et risque de confusion avec d'autres pathologies.

(Khalafalla et al.2021).

#### 1.2 Diagnostic cytologique :

Techniques de frottis sanguin : coloration de Giemsa pour visualiser *Trypanosoma evansi*, *Babesia* ou *Theileria*. Raclage cutané pour détection de sarcoptes au microscope. Échantillons d'organes lymphoïdes (ganglions, rate) pour la recherche de protozoaires.

**Avantage** : observation directe du parasite. Limite : nécessite un laboratoire et une expertise microscopique (Saeed et al.2020)

#### 1.3 Diagnostic sérologique :

Les tests sérologiques sont essentiels pour détecter les infections parasitaires, notamment en cas d'infestation chronique ou lorsque les parasites ne sont pas facilement détectables par les méthodes directes (ex : frottis sanguin ou coproscopie). Deux des techniques les plus couramment utilisées sont :

ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay)

IFAT (Indirect Fluorescent Antibody Test)

##### 1.3.1. Méthode ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) :

###### a. Principe :

L'ELISA est une méthode basée sur la détection d'anticorps (ou parfois d'antigènes) dans le sérum du patient. L'antigène spécifique du parasite est fixé sur une plaque en polystyrène. Si des anticorps spécifiques sont présents dans l'échantillon, ils se lient à cet antigène. Une enzyme couplée à un anticorps secondaire produit ensuite une réaction colorée mesurable par spectrophotométrie.

###### b. Étapes du test ELISA :

1. Fixation de l'antigène sur la plaque (microplaque à 96 puits).
2. Ajout du sérum contenant éventuellement les anticorps spécifiques.
3. Ajout d'un anticorps secondaire conjugué à une enzyme (ex : peroxydase).
4. Révélation par un substrat chromogène → production d'un signal coloré proportionnel à la quantité d'anticorps présents.

**c. Applications :**

Détection de *Trypanosoma evansi* chez le dromadaire (surveillance de lasurra).  
Diagnostic de *Babesia* spp., *Theileria* spp., *Toxoplasma gondii*, etc.

**d. Avantages :**

Haute sensibilité et spécificité.  
Peut-être quantitatif ou semi-quantitatif.  
Adapté au dépistage en masse.

**e. Limite :**

Risque de réactions croisées (faux positifs).  
Ne distingue pas toujours entre infection active et ancienne (**Luckins, A.G.1992**).

**1.3.2. Méthode IFAT (Indirect Fluorescent Antibody Test):**

**a. Principe :**

L'IFAT est une méthode immunologique qui utilise des antigènes fixés sur des lames, auxquels sont ajoutés des sérums contenant des anticorps. Si les anticorps sont présents, ils se lient aux antigènes. Un anticorps secondaire fluorescent (conjugué à la fluorescéine) est ensuite ajouté pour révéler la liaison sous microscope à fluorescence.

**b. Étapes du test IFAT :**

1. Fixation de l'antigène parasitaire sur une lame.
2. Incubation avec le sérum (anticorps spécifiques → liaison à l'antigène).
3. Ajout d'un anticorps secondaire fluorescent (anti-IgG).
4. Observation au microscope à fluorescence → visualisation d'une fluorescence verte dans les cellules positives.

**c. Applications :**

Très utilisé pour *Toxoplasma gondii*, *Leishmania* spp., *Babesia* spp., *Theileria* spp.  
Utilisé dans les études épidémiologiques pour détecter l'exposition.

**d. Avantages :**

Haute spécificité.  
Permet une visualisation directe de la liaison anticorps-antigène.  
Moins de faux positifs que l'ELISA dans certains cas.

**e. Limites :**

Technique plus coûteuse et exigeante (microscope à fluorescence).  
Moins adaptée au dépistage de masse.  
Lecture subjective, dépendante de l'opérateur (**OIE ,2021**).

### 1.4. Coprologie :

En coprologie parasitaire l'examen de base consiste à examiner les selles sur le plan macroscopique et microscopique. Il permet le diagnostic d'un grand nombre de parasites intestinaux (vers ou protozoaires) et extra-intestinaux (œufs de douves des voies biliaires voire du poumon après déglutition ; œufs de *schistosomes*) pour lesquels les selles constituent le véhicule normal de leur forme de dissémination dans le milieu extérieur. L'examen parasitologique des selles (EPS) est demandé par le médecin généraliste ou spécialiste, par le médecin du travail. Il peut s'agir d'un examen systématique par exemple après un long séjour en zone chaude du globe ou dans le cadre d'une embauche (cuisiniers, égoutiers...) à titre de prévention d'une transmission oro-fécale ou d'une demande guidée par des signes cliniques ou biologiques évocateurs. Une bonne collaboration entre le médecin et le biologiste est donc nécessaire, car les renseignements permettront d'orienter les recherches. Chaque parasite est mis en évidence par une ou plusieurs techniques plus ou moins spécifiques. On aura parfois recours à des prélèvements spéciaux, par exemple : test à la cellophane adhésive ou « scotch-test » anal, biopsie rectale, tubage duodéal (**Guiguen et al. 2021**).

### 1.5. Méthodes moléculaires :

PCR pour détection de l'ADN parasitaire (*Trypanosoma evansi*, *Theileria camelensis*, *Babesia* spp.).

PCR multiplex : identification simultanée de plusieurs parasites. Techniques plus avancées : LAMP (Loop-mediated isothermal amplification), qPCR.

**Avantage** : haute sensibilité et spécificité, détection précoce des infections subcliniques. Limite : coût élevé et nécessité d'un équipement de laboratoire sophistiqué.

(**Salim et al. 2021**).

## 2. Traitements antiparasitaires chez le dromadaire :

### 2.1 Molécules utilisées Contre les ectoparasites :

**Acaricides** : Amitraz, Deltaméthrine (topique ou pulvérisation). Ivermectine : très utilisée en injection sous-cutanée pour les gales et tiques.

**Contre les hémoparasites** : Diminazèneaceturate : traitement de choix contre la trypanosomose et la babésiose.

**Imidocarbe dipropionate** : efficace contre *Babesia* et *Theileria*.

**Contre les endoparasites** : Albendazole, Fenbendazole : traitement des nématodes gastro-intestinaux et certaines *cestodoses*.

**Praziquantel** : spécifique pour les cestodes. Toltrazuril ou Sulfadiméthoxine : contre la *coccidiose* (**Abbas et al. 2022**).

### 2.2 La résistance et les échecs thérapeutiques

#### Facteurs de résistance :

- Usage répété et abusif des mêmes molécules.
- Sous-dosage lié au poids mal estimé des animaux.
- Absence de rotation des familles de médicaments.

- Résistance génétique des parasites (notamment aux ivermectines et aux benzimidazoles).

**Conséquences :** Diminution de l'efficacité des traitements. Persistance de la parasitose et rechutes. Augmentation des coûts de traitement.

**Stratégies pour limiter la résistance :**

Selon **Kamau et al., (2023)** pour limiter la résistance des parasites, il faut appliquer les règles suivantes :

- Rotation des molécules utilisées dans les traitements.
- Utilisation raisonnée des antiparasitaires selon un diagnostic confirmé.
- Programmes de lutte intégrée en appliquant une hygiène, la gestion des pâturages et des traitements ciblés.

# **Chapitre IV :**

## **Phytothérapie et Aromathérapie**

## 1. Phytothérapie

La phytothérapie est l'utilisation des plantes médicinales pour prévenir ou traiter des maladies. Elle repose sur les principes actifs naturels des plantes (alcaloïdes, flavonoïdes, terpènes, etc.) (Bruneton, J.2016).

### Applications :

- Traitement des troubles digestifs (ex. : menthe poivrée pour les nausées).
- Anti-inflammatoire (ex. : curcuma).
- Immunomodulation (ex. : échinacée)

## 2. Aromathérapie

L'aromathérapie est une branche de la phytothérapie utilisant les huiles essentielles (HE) pour leurs propriétés thérapeutiques (Baudoux, D. (2017), Tisserand, R., & Young, R. (2014).

Différence avec la phytothérapie :

- Les HE sont des extraits concentrés, plus puissants que les infusions ou décoctions.

## 3. Composition des Huiles Essentielles

Les HE sont des mélanges complexes de molécules volatiles, principalement :

- **Terpènes** (limonène, pinène) : antiseptiques, anti-inflammatoires.
- **Phénols** (thymol, carvacrol) : antibactériens puissants.
- **Aldéhydes** (citral) : sédatifs et antiviraux.
- **Esters** (linalyl acétate) : antifongiques et calmants.

Exemple : L'HE de lavande contient du linalol (40-50%) et de l'acétate de linalyle (30-40%). (Baser, K.H.C., & Buchbauer, G. 2016).

## 4. Propriétés des Huiles Essentielles

Principales HE antiparasitaires :

- **Origan compact** (*Origanum compactum*) : riche en carvacrol (antiparasitaire intestinal).
- **Teatree** (*Melaleuca alternifolia*) : efficace contre les poux et les acariens.
- **Laurier noble** (*Laurus nobilis*) : activité antiprotozoaire (ex. : Giardia).
- **Clou de girofle** (*Eugenia caryophyllus*) : action contre les helminthes (Benelli, G., et al. 2018).

## 5. Modes d'Extraction des Huiles Essentielles

- **Distillation à la vapeur d'eau** : Méthode la plus courante (ex. : lavande, eucalyptus).
- **Expression à froid** : Réservée aux agrumes (ex. : orange, citron).
- **Extraction par CO<sub>2</sub> supercritique** : Méthode moderne préservant les molécules fragiles (Chemat, F., et al. 2019).

## 6. Mode d'Action des Huiles Essentielles

## Chapitre IV : Phytothérapie, Aromathérapie et Huiles Essentielles

---

- **Interaction avec les membranes cellulaires** (ex. : phénols perturbent la membrane des bactéries).
- **Inhibition d'enzymes** (ex. : 1,8-cinéole dans l'HE d'eucalyptus bloque les enzymes de pathogènes).
- **Action sur le système nerveux** (ex. : HE de camomille module les récepteurs GABA).  
(Hammer, K.A., & Carson, C.F. 2012).

### 7. Voies d'Administration des Huiles Essentielles

- **Voie cutanée (diluée dans une huile végétale)** : ex. HE de lavande pour les brûlures.
- **Voie orale (sur avis médical)** : ex. HE de menthe poivrée pour les troubles digestifs.
- **Inhalation (diffusion ou inhalation directe)** : ex. HE d'eucalyptus pour les voies respiratoires.

#### Précautions (Tisserand, R. 2019):

- Ne pas utiliser pure sur la peau (risque de brûlure).
- Éviter chez les femmes enceintes et les enfants < 6 ans sans expertise.

### 8. Toxicité des Huiles Essentielles

- **HE riches en phénols** (origan, thym thymol) : hépatotoxiques à haute dose.
- **HE contenant des cétones** (sauge officinale, menthe pouliot) : neurotoxiques.
- **Photosensibilisation** (HE d'agrumes) : risque de brûlure au soleil.

Cas rapportés :

- Intoxication par ingestion accidentelle d'HE de camphre (convulsions).

### Conclusion

Les huiles essentielles offrent des propriétés thérapeutiques puissantes mais nécessitent une utilisation éclairée en raison de leur potentiel toxique. Leur efficacité antiparasitaire est particulièrement documentée pour des HE comme l'origan ou le teatree (WHO, 2017).

# **Partie II**

## **Recherche Expérimentale**

# **Chapitre I:**

## **Matériel et méthodes**

## 1. Objectifs de l'étude

L'objectif de cette étude était de déterminer les principaux parasites, digestifs, affectant le dromadaire dans la région d'étude. Par ailleurs, l'activité antiparasitaire *in vivo* d'une plante médicinale a été évaluée vis-à-vis des principaux parasites identifiés, à travers des examens coprologiques.

## 2-Lieu et durée de l'étude:

Cette étude s'est déroulée dans la wilaya de Ghardaïa et s'est étalée sur une période de six mois, de janvier à juin 2025.

La wilaya de Ghardaïa est située au centre de la partie nord du Sahara algérien (figure 1). Elle est délimitée au nord par la wilaya de Laghouat, au nord-est par celle de Djelfa, à l'est par Ouargla, au sud par Tamanrasset, au sud-ouest par Adrar et à l'ouest par El Bayadh. Elle s'étend sur une superficie de 86 560 km<sup>2</sup> (**Interieur.gov.dz**).



Figure 9 : Localisation Géographique de la wilaya de Ghardaïa, Algérie.

## 3. Étude des parasites digestifs chez le dromadaire

Afin d'obtenir une idée précise sur les principaux parasites digestifs affectant le dromadaire dans la zone d'étude, un total de 42 dromadaires, de sexes et de classes d'âge variés, ont été examinés à l'aide d'analyses coprologiques. Parmi les 42 dromadaires examinés, 27 ont été sélectionnés pour constituer les différents groupes expérimentaux.

## 4. Évaluation *in vivo* du potentiel antiparasitaire d'une plante médicinale

### 4.1. Extraction de l'huile essentielle

Une plante médicinale, largement répandue dans la wilaya de Ghardaïa, a été sélectionnée pour cette étude en raison de sa disponibilité locale et de son usage thérapeutique traditionnel. L'extraction de l'huile essentielle de cette plante a été réalisée par entraînement à la vapeur au

sein du laboratoire de Biochimie 1, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem. La figure suivante présente le processus d'extraction de l'huile essentielle par entraînement à la vapeur.

#### Matériel utilisé :

- Distillation à la vapeur
- Plaque électrique



**Figure 10 :** Extraction de l'huile essentielle par entraînement à la vapeur (photo personnelle, 2025).

#### 4.2. Animaux et traitement

Un total de 27 dromadaires, des deux sexes et âgés de 5 mois à 11 ans, a été inclus dans un dispositif expérimental entièrement randomisé, comprenant quatre groupes de traitement:

- Le premier groupe (n = 5), témoin négatif, n'a reçu aucun traitement.
- Le deuxième groupe (n = 9) a été traité avec une huile essentielle extraite d'une plante médicinale, administrée à la dose de 0,75 mL/L d'eau de boisson pendant 3 jours consécutifs.
- Le troisième groupe (n = 8) a reçu la poudre de la même plante, incorporée à l'alimentation à raison de 4 g/kg d'aliment pendant 3 jours consécutifs.
- Enfin, le quatrième groupe (n= 5), témoin positif, a été traité simultanément avec deux antiparasitaires conventionnels, à savoir l'Ivermectine et l'Albendazole. L'Ivermectine a été administrée par voie sous-cutanée à la dose de 1 mL pour 50 kg de poids vif, tandis que l'Albendazole a été administré par voie orale à raison de 1 mL pour 10 kg de poids vif. Le poids vif des animaux a été estimé visuellement avant l'administration des traitements.

Chaque groupe a reçu trois traitements successifs, administrés à intervalles de 15 jours. L'efficacité antiparasitaire a été évaluée en suivant l'évolution de la charge parasitaire dans les matières fécales des dromadaires.



Figure 11 : Le troupeau utilisé dans l'expérience (Photo personnelle, 2025)

#### 4.3. Réalisation des prélèvements fécaux

Des prélèvements fécaux ont été réalisés avant le premier traitement (J-1), puis après chaque administration (J4, J22, J37). Le groupe témoin négatif a subi le même rythme de prélèvements sans administration de traitement. Durant cette étude, l'échantillonnage a été réalisé après avoir informé préalablement les chameliers.

Des prélèvements de matières fécales ont été réalisés à l'aide de gants à usage unique, directement ou immédiatement après la défécation de l'animal, afin de minimiser les résultats faussement positifs dus à des contaminations externes ainsi que les faux négatifs liés à la destruction des œufs ou des larves. Les prélèvements ont été effectués en évitant les parties en contact direct avec le sol.

Les prélèvements fécaux ont été déposés dans des pots stériles, préalablement étiquetés avec le numéro d'identification de l'animal, puis transportés dans une glacière au laboratoire de parasitologie de l'Institut des Sciences Vétérinaires, Université Ibn Khaldoun de Tiaret, pour la réalisation des examens coprologiques visant à rechercher et identifier les parasites éventuellement présents.



Figure 12 : Réalisation des prélèvements fécaux (Photo personnelle, 2025).



Figure 13 : les traitements antiparasitaires utilisés

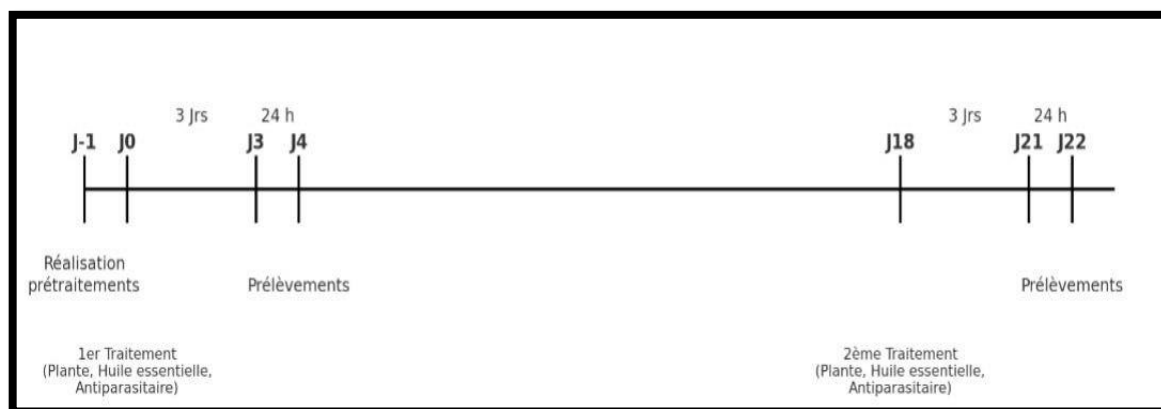


Figure 14: Schéma du protocole expérimental appliqué

#### 4.4. Coprologie

L'efficacité des traitements administrés a été également évaluée par des analyses coprologiques basées sur l'examen microscopique des lames préparées à partir des prélèvements réalisés aux jours J-1, J4, J22 et J37. La méthode de flottaison à la lame de McMaster, selon le protocole décrit par Chartier et al. (2000), a été utilisée comme technique d'enrichissement. Cette analyse a été réalisée au laboratoire de parasitologie de l'Institut des Sciences Vétérinaires de Tiaret, selon les étapes suivantes :

1. Pesée de 3 g de matières fécales.
2. Ajout de 42 mL de solution saturée de sulfate de sodium, suivi d'un malaxage minutieux des fèces.
3. Homogénéisation complète du mélange à l'aide d'un pilon et d'un mortier.
4. Filtration du mélange à travers une passoire à thé afin d'éliminer les débris végétaux, en pressant le résidu pour maximiser la récupération.
5. Prélèvement de 1 mL du filtrat à l'aide d'une pipette.

6. Remplissage des deux chambres de la lame de McMaster avec le prélèvement.
7. Repos d'environ 5 minutes permettant la remontée des œufs à la surface.
8. Observation microscopique des chambres au grossissement  $\times 10$ .
9. Calcul du nombre d'œufs par gramme de matières fécales (OPG) : chaque chambre a un volume précis de 0,15 mL. Étant donné que la solution est diluée au 1/15, le nombre d'œufs comptabilisés correspond à celui contenu dans 0,01 g de fèces. Pour obtenir l'OPG, le total des œufs observés dans les deux compartiments est multiplié par un facteur 50, selon la formule :

$$\text{OPG} = \text{nombre d'œufs dans les deux compartiments} \times 50.$$

La charge parasitaire a été qualifiée selon une échelle semi-quantitative : très chargée, chargée, faiblement chargée ou négative.

# **Chapitre II:**

## **Résultats**

## 1. Détermination des principaux parasites

Quarante-deux dromadaires ont été soumis à des examens coprologiques afin d'identifier les principaux parasites présents dans la région d'étude, responsables de pathologies digestives chez ces animaux.

### 1.1. Résultats des analyses coprologiques

Les analyses coprologiques ont permis l'identification de plusieurs parasites digestifs chez les dromadaires testés. Sur les 42 animaux examinés, 12 (28,6 %) étaient infectés par au moins un parasite intestinal, notamment *Eimeria* spp.

La distribution des cas positifs selon le sexe et l'âge révèle que les dromadaires infestés avaient un âge compris entre 6 mois et 7 ans. Les femelles représentaient 48 % des cas, tandis que les mâles en constituaient 52 %.



Figure 15: Résultats des analyses coprologiques (*Oocyte d'Eimeria* spp.)

## 2-Évaluation de l'efficacité des traitements

Les dromadaires présentant des résultats négatifs avant l'administration du 1<sup>er</sup> traitement ont été exclus de l'étude car leur suivi ne permettait pas d'évaluer l'efficacité des traitements administrés.

### 2.1. Effet antiparasitaire contre les parasites digestifs

Le tableau suivant présente les résultats du diagnostic coprologique des parasites digestifs chez les quatre groupes de dromadaires (groupes 1, 2, 3 et 4), aux différents temps de prélèvement (J-1, J4, J22 et J37). La diminution de la charge parasitaire, ou l'absence totale de parasites dans les échantillons fécaux, a été interprétée comme un indicateur d'efficacité antiparasitaire du traitement administré.

## Résultats

**Tableau 2:** Résultats des analyses coprologiques réalisées sur les différents groupes de dromadaires.

	Nombre de dromadaires	Traitement appliqué	J-1	J4	J22	J37
Groupe 1	05	Aucun traitement	<i>Nég</i>	<i>Nég</i>	<i>Nég</i>	<i>Nég</i>
Groupe 2	09	Huile essentielle	6: <i>Nég</i> 2: <i>E (150,50 oocytes)</i> 1: <i>E (150 oocytes)</i>	6: <i>Nég</i> 2: <i>E (50 oocytes)</i> 1: <i>Nég</i>	6: <i>Nég</i> 2: <i>E (50 oocytes)</i> 1: <i>Nég</i>	6: <i>Nég</i> 2: <i>E (50 oocytes)</i> 1: <i>Nég</i>
Groupe 3	08	Plante médicinale	6: <i>Nég</i> 1: <i>E (4100 oocytes)</i> 1: <i>E (200 œufs)</i>	6: <i>Nég</i> 1: <i>Nég</i> 1: <i>Nég</i>	6: <i>Nég</i> 1: <i>Nég</i> 1: <i>Nég</i>	6: <i>Nég</i> 1: <i>Nég</i> 1: <i>Nég</i>
Groupe 4	05	Produits chimiques	3: <i>Nég</i> 1: <i>E (36900 oocytes)</i> 1: <i>E (30750 œufs)</i>	3: <i>Nég</i> 1: <i>E (50 oocytes)</i> 1: <i>E (1600 œufs)</i>	3: <i>Nég</i> 1: <i>E (50 oocytes)</i> 1: <i>E (500 œufs)</i>	3: <i>Nég</i> 1: <i>Nég</i> 1: <i>E (200 œufs)</i>

*E: Eimeria spp.* ; 1, 2,3, 6: nombre des dromadaires infectés.

Pour le groupe 2, le début de l'effet antiparasitaire a été observé dès J4, avec une réduction de la charge parasitaire chez les dromadaires infectés par *Eimeria spp.*, Une évolution similaire a été constatée dans les groupes 3 et 4.

# **Chapitre III:**

## **Discussion**

L'élevage de dromadaire en Algérie reste une activité traditionnelle qui est exposée à plusieurs obstacles techniques et sanitaires, cette filière joue un rôle crucial dans la vie des nomades et des éleveurs du Sahara algérien.

Les dromadaires sont fréquemment infestés par divers parasites internes, notamment les parasites gastro-intestinales, avec des taux d'infestation qui diffèrent d'une région à une autre.

La première partie de cette étude était consacré au dépistage des parasites digestifs chez le dromadaire. Les analyses coprologiques ont détectées la présence d'*Eimeria* spp., 12 dromadaires ont présenté ce parasite dans leurs matière fécale avec un taux d'infestation de 28%. Plusieurs études ont montré la présence de ces parasites chez le dromadaires avec des taux d'infestation qui diffèrent d'une région à une autre (**Dakkkak, 1987 ; Bekele et al., 2022**). Ces parasites peuvent engendrer des problèmes de santé grave selon le taux d'infestation de l'animal ainsi que des diminutions intenses de la productivité.

La deuxième partie de notre étude visait à évaluer l'activité antiparasitaire d'une plante médicinale (poudre et huile essentielle), par un suivi clinique et paraclinique qui consiste à évaluer le taux d'infestation par des parasites digestifs via un dénombrement des œufs de ces parasites. Les résultats obtenus ont été comparés à ceux des traitements conventionnels à base d'Ivermectine et d'Albendazol (témoin positif), ainsi qu'à ceux du témoin négatif afin de valider les observations.

Dans les régions du sud, plus précisément la wilaya de Ghardaia, les éleveurs utilisent souvent des plantes médicinales comme alternatives naturelles aux antiparasitaires vu la non disponibilité des soins vétérinaires dans ces régions, ces plantes ont prouvé leur efficacité clinique et le but de notre étude et de confirmer leurs efficacités par un suivi paraclinique.

Un effet antiparasitaire a été observé sur les parasites digestifs à partir de J4, ces plantes présentent plusieurs principes actifs comme les polyphénol, les flavonoïdes qui ont plusieurs effets thérapeutiques (**Hamadou et al. 2018; Bouyahya et al. 2018**). Ces résultats confirment l'effet antiparasitaire de la plante et son huile essentielle. Cependant, d'autres études restent nécessaires pour bien comprendre la nature de cet effet ainsi pour comprendre les mécanismes d'action de ces produits naturels.

Les avantages de ces produits par rapport aux traitements chimiques peuvent être résumés dans les points suivants: la résistance limitée, le coût réduit, la polyvalence qui signifie un effet combinant antiparasitaire et nutritif.

Malgré l'effet apparent des traitements chimiques, plusieurs aspects néfastes restent à signaler comme le délai d'attente et la transmission de résistance des parasites aux humains (**Batiha, et al. 2019**).

En dernier, les plantes médicinales et leurs huiles essentielles constituent un alternatif aux traitements conventionnels mais leurs utilisations nécessite une connaissance accrue dans ce domaine et une valorisation de leurs effets par des études chimiques et pharmacologique.

**Conclusion**  
**et**  
**Recommandations**

L'élevage de dromadaires est considéré comme un élément important du patrimoine national, cet élevage représente une ressource essentielle pour la sécurité alimentaire surtout dans les régions du sud algériennes.

Cette étude confirme la présence des parasites de tube digestif chez le dromadaire dans la wilaya de Ghardaia avec des prévalences élevées, ces parasites peuvent provoquer plusieurs maladies qui engendrent des pertes économiques et dans certains cas peuvent provoquer la mort de ces animaux, cette constatation alarmante signifie un mauvais suivi sanitaire de ces animaux.

La plante médicinale avec leur huile essentielle ont prouvé leurs efficacités comme traitement antiparasitaire, les animaux traités ont présenté une diminution de la charge parasitaire voire une guérison paraclinique complète.

Ces propriétés en font un candidat promoteur pour le développement des formulations thérapeutiques naturelles.

### **Recommandations**

Au terme de notre étude, nous pouvons recommander de ;

- Réaliser des dépistages systématiques des dromadaires au niveau de la wilaya de Ghardaia avec des techniques plus sensibles comme la sérologie et la PCR, pour déterminer la prévalence réelle de ces parasitoses.
- Sensibiliser les éleveurs aux risques de ces parasitoses et l'importance de prendre soins de leurs troupeaux.
- La valorisation des propriétés thérapeutiques des plantes locales et leur utilisation comme traitement alternatif des produits chimiques pour éviter l'apparition des résistances et des échecs thérapeutiques.

# **Références**

# **Bibliographiques**

## Références bibliographiques

---

1. Abbas, B., et al. (2023). Pharmacotherapy of camel parasitic diseases. *Frontiers in Veterinary Science*.
2. Al-Mialy, A.J.; Hatem, A. A. A.; AL-Abedi, A. J.; Jabbar, I. R.; Ali, Z. M. (2018). Some epidemiological aspects of piroplasmosis of sheep and camels in desert of Al-Najaf. *Kufa J. Vet. Med. Sci.*, 9(2), 1–7.
3. Allal Dekak (1987). *Revue Scientifique et Technique de l'OIE*. <https://doi.org/10.20506/RST.6.2.303>.
4. Anderson, R.C. (2003). *Nematode Parasites of Vertebrates: Their Development and Transmission*. CABI Publishing.
5. ANSM (2020). *Recommandations sur l'usage des huiles essentielles*. Agence Nationale de Sécurité du Médicament.
6. Baser, K.H.C., & Buchbauer, G. (2016). *Handbook of Essential Oils: Science, Technology, and Applications*. CRC Press.
7. Batiha, G.E.S., Beshbishy, A.M., Tayebwa, D.S., et al. (2019). Evaluation of the inhibitory effect of ivermectin on the growth of *Babesia* and *Theileria* parasites in vitro and in vivo. *Trop Med Health*, 47, 42. <https://doi.org/10.1186/s41182-019-0171-8>
8. Baudoux, D. (2017). *L'aromathérapie*. Éditions Amyris.
9. Bekele, J.T., Aregawi, W.G., Wegi, F.G., Geletu, A.S., Tesfamariam, W. (2022). Epidemiological investigation of gastrointestinal parasites of dromedary camels in Afar Region, Ethiopia. *Veterinary Medicine International*, 2022(1), 8433997.
10. Ben Aissa, H. (1989). *Données sur la répartition du dromadaire en Algérie*.
11. Benelli, G., et al. (2018). Essential oils as antiparasitic agents. *Parasitology Research*, 117(1), 1–15.
12. Bobek, M. (2007). *Étude sur les parasites intestinaux chez les ruminants*.
13. Bouhous, A., et al. (2008). État des lieux sur le parasitisme des dromadaires en Algérie. *Revue vétérinaire régionale*.
14. Bouragba, M. (2020). *Prévalence et caractérisation moléculaire de quelques parasites digestifs chez le dromadaire en Algérie*. Doctorat, Univ. Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou.
15. Bourdoiseau, G. (2015). La résistance aux antiparasitaires: risques, prévention. *Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France*, 168(4), 297–302.

16. Bouyahya, A. (2018). Étude ethnopharmacologique, caractérisation phytochimique et évaluation des propriétés antiprolifératives, antioxydantes, antibactériennes et antiparasitaires des plantes médicinales du Nord-Ouest du Maroc.
17. Bruneton, J. (2016). Pharmacognosie - Phytochimie, plantes médicinales. Lavoisier.
18. Bussieras, B., & Chermette, R. (1995). Helminthologie vétérinaire. Médecine vétérinaire tropicale.
19. Chemat, F., et al. (2019). Green Extraction of Natural Products. Wiley-VCH.
20. Chartier, C., Itard, J., Morel, P.C., Troncy, P.M. (2000). Précis de parasitologie vétérinaire tropicale. Éditions Médicales Internationales.
21. Chhabra, M.B., & Gupta, S.K. (2006). Parasitic diseases of camels: an update 2. Helminthoses. Journal of Camel Practice and Research, 13(2), 81.
22. Dakkak, A., & Ouhelli, H. (1987). Étude parasitologique des camélidés au Maroc.
23. Devaux, C.A., Osman, I.O., Million, M., Raoult, D. (2020). Coxiella burnetii in Dromedary Camels: A Possible Threat. Front Vet Sci, 7, 558481.
24. Driot, M. (2009). Pathologie cutanée parasitaire du dromadaire. Revue de médecine vétérinaire.
25. Dumler, J.S., et al. (1995, 2001). Reclassification of ehrlichial species. Journal of Clinical Microbiology.
26. Dziegiel, B., et al. (2013). Genetic diversity of Anaplasma phagocytophilum. Research in Veterinary Science.
27. El-Nage, T.R.A., & Barghash, S.M. (2016). Blood parasites in camels in Egypt. Journal of Bacteriology & Parasitology, 7(5), 285.
28. Elsayy, B.S.M., Abdel-Ghany, H.S.M., Alzan, H.F., et al. (2024). Molecular screening of piroplasms in Hyalomma dromedarii ticks from camels. Exp Appl Acarol, 93, 849–868. <https://doi.org/10.1007/s10493-024-00957-w>
29. EMA (2018). Assessment Reports on Medicinal Plants. European Medicines Agency.
30. FAO (2023). Sustainable parasite control in livestock. Guidelines. [www.fao.org/faostat/](http://www.fao.org/faostat/)
31. Faye, B. (1997). Le dromadaire : anatomie, parasitologie et pathologie. CIRAD Éditions.
32. Gillet, D., et al. (2008). Parasites des ruminants : identification et pathogénie. CNPR.
33. Graber, M., et al. (1967). Helminthes intestinaux du dromadaire.
34. Guiguen, C., Autier, B., & Chabasse, D. (2021). Coprologie parasitaire. Revue Francophone des Laboratoires, 529, 32–42.

## Références bibliographiques

---

35. Hamadou, H.H., et al. (2018). Criblage phytochimique et dosage des polyphénols du *Detarium microcarpum*. *Afrique Science*, 14(5), 390.
36. Hammer, K.A., & Carson, C.F. (2012). Antimicrobial activity of essential oils. *Journal of Applied Microbiology*, 96(4), 853–863.
37. Hammiche, V., & Gheyouche, R. (1988). Plantes médicinales et thérapeutiques en Algérie. *Algerian Annals of Agronomy*, 12(1), 419–449.
38. Hassan, M., et al. (2022). Anthelmintic efficacy in camels. *Tropical Animal Health and Production*.
39. Higgins, A.J. (1986). Common diseases of camels. *British Veterinary Journal*.
40. Kadja, M., et al. (2005). Nématodes du tube digestif chez les camélidés.
41. Kamau, J., et al. (2024). Emerging resistance in camel parasites. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*.
42. Kaufman, W.R. (1996). *Ticks: Physiology and Pathogen Transmission*. Cambridge University Press.
43. Khalafalla, A., et al. (2021). Clinical aspects of camel parasitic diseases. *Journal of Camel Practice and Research*.
44. Lacroux, C. (2006). Nématodoses digestives des petits ruminants. Thèse vétérinaire.
45. Londono, M. (1976). Tick-borne diseases in camels. *FAO Technical Bulletin*.
46. Luckins, A.G. (1992). Serological diagnosis of trypanosomosis. *Revue scientifique et technique de l'OIE*.
47. Madjour, A. (2014). Évolution historique du cheptel camelin en Algérie.
48. MSD Manuals (2024). Babésiose – Maladies infectieuses. Consulté en juin 2025.
49. OIE (2021). *Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals*. Office International des Épizooties.
50. Ollagnier, C. (2007). *Parasitologie et pathologie parasitaire des ruminants*. Polytechnica.
51. Perez de Leon, A.A., et al. (2014). Tick-borne pathogens in camels. *Journal of Veterinary Science*.
52. Richard, D. (1980). *Parasitologie vétérinaire tropicale*. Éditions Médicales Internationales.
53. Richard, D., et al. (1985). *Pathologies digestives parasitaires chez les ruminants*. INRA.
54. Saeed, A., et al. (2020). Microscopic diagnosis of camel hemoparasites. *Veterinary Parasitology*.

55. Saleem, S., et al. (2018). Zoonotic potential of Anaplasma species. *Veterinary World*.
56. Salim, B., et al. (2022). Molecular detection of camel parasites. *Parasites & Vectors*.
57. ScienceDirect (2014). Techniques de coprologie vétérinaire. *Encyclopédie de Parasitologie*.
58. Senoussi, A. (2011). Le camelin: facteur de la biodiversité et à usages multiples. *Actes du Séminaire International*.
59. Singh, R., et al. (2021). Serological assays for detection of camel trypanosomosis. *Acta Tropica*.
60. Stuen, S., et al. (2013). Anaplasma phagocytophilum – host-pathogen interactions. *Current Clinical Microbiology Reports*.
61. Tisserand, R. (2019). *Essential Oil Profiles*. Tisserand Institute.
62. Tisserand, R., & Young, R. (2014). *Essential Oil Safety: A Guide for Health Care Professionals*. Elsevier.
63. Toledo, A., et al. (2009). Zoonoses and tick-borne diseases. *Parasitology International*.
64. Torina, A., et al. (2008). Molecular survey of Anaplasma in Mediterranean ruminants. *BMC Veterinary Research*.
65. Walker, A.R., et al. (2003). *Ticks of Domestic Animals in Africa: A Guide to Identification*. Bioscience Reports.
66. WHO (2017). *Monographs on Selected Medicinal Plants, Vol. 4*. World Health Organization.

**BMC**  
**ET**  
**PLAN FINANCIER**

**BMC**

## Introduction

Les parasitoses constituent un problème de santé majeur chez le dromadaire, affectant non seulement sa productivité mais aussi son bien-être. Face aux limites des traitements antiparasitaires classiques, telles que la résistance croissante des parasites et les effets résiduels sur l'environnement et la santé humaine, la recherche de solutions alternatives s'avère indispensable.

Dans ce contexte, les huiles essentielles extraites de plantes médicinales suscitent un intérêt croissant pour leurs propriétés biologiques, notamment leur activité antiparasitaire. Riches en composés bioactifs, ces extraits naturels possèdent des effets prouvés contre divers parasites internes et externes. L'exploration de leur potentiel chez le dromadaire, espèce peu étudiée mais d'une importance économique et culturelle majeure dans les zones arides, représente un enjeu scientifique et vétérinaire prometteur.

Ce travail vise ainsi à évaluer l'efficacité antiparasitaire d'une huile essentielle d'une plantes médicinales locales, en mettant en évidence leur mode d'action, leur tolérance chez l'animal, ainsi que leur applicabilité dans le cadre d'une médecine vétérinaire plus durable.

Partenaires clés	Activités clés	Ressources clés	Proposition de valeur	Relation client
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Producteurs de plantes médicinales.</li> <li>-vétérinaires spécialisés en camélidés.</li> <li>-distributeurs d'équipements et soins pour dromadaires.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Recherche et développement sur les formulations antiparasitaires naturelles.</li> <li>-extraction et transformation des huiles essentielles.</li> <li>-tests de conformité vétérinaire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Plantes médicinales.</li> <li>-réseaux de distribution spécialisés dans les soins aux dromadaires.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Facile à utiliser.</li> <li>-Manque de durée d'attente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Assistance technique et conseils vétérinaires.</li> <li>-programmes de fidélité pour éleveurs et propriétaires.</li> </ul>
	<b>Canaux de distribution</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Vente auprès des coopératives de chameliers.</li> <li>-cliniques vétérinaires spécialisées.</li> <li>-exportation vers pays avec fortes populations de dromadaires.</li> </ul>	<b>Segments de clientèle</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Éleveurs de dromadaires,</li> <li>-entreprises de tourisme et transport utilisant des dromadaires.</li> <li>-vétérinaires et spécialistes en santé animale.</li> </ul>	<b>Structure des coûts</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Coût des matières premières.</li> <li>-production et emballage.</li> <li>-marketing et distribution.</li> </ul>	

# **PLAN FINANCIER**

## INVESTISSEMENT

	Année 01	Total Période	
EQUIPEMENTS DE PRODUCTION	ordinateur	120 000	120 000
	la machine de l'eau distille	150 000	150 000
	imprimante	70 000	70 000
	équipement bureau	200 000	200 000
	réfrigérateur	110 000	110 000
	extracteur de distillation d'huiles	350 000	350 000
	téléphone	50 000	50 000
	Machine de remplissage d'huile essentielle	2 030 000	2 030 000
	Matériel N°09	0	0
	Matériel N°10	0	0
	Matériel N°11	0	0
	Matériel N°12	0	0
	Matériel N°13	0	0
	Matériel N°14	0	0
	Matériel N°15	0	0
	Matériel N°16	0	0
	Matériel N°17	0	0
	Matériel N°18	0	0
	Matériel N°19	0	0
<b>Sous-Total (01)</b>	<b>3 080 000,00</b>	<b>3 080 000</b>	

## Achat directs

	Prestation	Total
Achats directs	Produit/Service N°01	333 000
	Produit/Service N°02	495 000
	Produit/Service N°03	0
	Produit/Service N°04	0
	Produit/Service N°05	0
<b>Sous-Total (03)</b>	<b>828 000</b>	

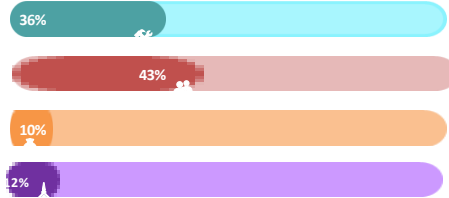
## MASSE SALARIALE

	ETP	Total	
PERSONNELS	ingénieur 1	1,00	1 192 800
	Poste N°02	0,00	0
	ingénieur 2	1,00	825 600
	biologiste	1,00	554 040
	technicien 1	1,00	378 000
	technicien 2	1,00	378 000
	technicien 3	1,00	378 000
	Poste N°08	0,00	0
	Poste N°09	0,00	0
	Poste N°10	0,00	0
<b>Sous-Total (2)</b>		<b>3 706 440</b>	

## CHARGES EXTERNES

	Libellé	Total
Charges externes	Sous-traitance	0
	Loyers	36000
	Energie/eau/gaz	60000
	Frais Marketing	200000
	Honoraires d'avocat	0
	Honoraires du Notaire	80000
	Honoraires d'expert-comptable	100000
	Honoraires Commissaire aux Comptes	80000
	Frais du transit	0
	Frais télécom	27000
	Divers fournitures	200000
	Frais de formation	74129
	R&D	200000
	<b>Sous-Total (04)</b>	<b>1 057 129,00</b>

## SYNTHESE



Catégorie	Montant	Pourcentage
investissement	3 080 000	36%
Masse salariale	3 706 440	43%
Achats directs	828 000	10%
Charges externes	1 057 129	12%
<b>Total</b>	<b>8 671 569</b>	

### KPI Financiers

	FY23	FY24
CA	1 815	2 475
EBITDA	(3 577)	(3 139)
Tx d'EBITDA	-197%	-127%
FCF	(6 607)	(3 219)

