

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
Université de Saad Dahleb – Blida 1
Faculté des Sciences de la Nature et Vie
Département de Biologie des populations et des Organismes



Mémoire de fin d'étude

En vue de l'obtention du Diplôme de Master en science biologique

Option : Entomologie médicale

Thème

Diversité des tiques Ixodidés parasites des bovidés dans la région de Mitidja

Soutenue le 20/09/2017

Présenté par :

Mlle Cheghnoun Asma

Devant le jury :

- Président : Mme Tail G.....MCA/USDB1
- Examineur : Mr Ziam H.....MCB/ISV/USDB1
- Promotrice : Mme Saighi H.....MAA/USDB1
- Invité d'honneur : Dr Touati M.....Docteur vétérinaire

Année universitaire : 2016/2017

LISTE DES FIGURES

Figure 1: classification des tiques.....	3
Figure 2: Position antérieure du sillon anal (prostriata).....	4
Figure 3: Position postérieure du sillon anal (metastriata)	4
Figure 4 : Morphologie schématique des différents types de capitulum chez les tiques dures	5
Figure 5 : Caractéristiques morphologiques du genre <i>Ixodes</i>	5
Figures 6 : Caractéristiques du genre <i>Hyalomma</i>	6
Figure 7 : caractéristiques du genre <i>Haemaphysalis</i>	6
Figure 8 : caractéristiques du genre <i>Dermacentor</i>	7
Figure 9: Caractéristique du genre <i>Rhipicephalus</i>	7
Figure 10 : Caractéristiques du genre <i>Boophilus</i>	7
Figure 11 : Morphologie des trois stades d' <i>Ixodes ricinus</i>	8
Figure 12: Capitulum des Ixodina.....	9
Figure 13: Morphologie des tiques	10
Figure 14 : Cycle de vie des tiques, exemple <i>Ixodes ricinus</i>	12
Figure 15 : Cycle de vie à trois hôtes exemple : <i>Rhipicephalus appendiculatus</i>	13
Figure 16 : Cycle de vie à deux hôtes exemple: <i>Rhipicephalus bursa</i>	13
Figure 17 : Cycle de vie à un seul hôte exemple : <i>Rhipicephalus decoloratus</i>	14
Figure 18: Repas de sang d'une tique dure femelle sur la peau de son hôte	16
Figure 19 : Situation géographique de la Mitidja.....	20
Figure 20 : Position géographique de la station de Tessala El Merdja	24
Figure 21: Bovins suivis au cours de notre étude	25
Figure 22 : Collecte des tiques	28

LISTE DES FIGURES

Figure 23 :Tri et comptage des tiques.....	29
Figure 24 : Identification des tiques sous la loupe binoculaire.....	30
Figure 25 : <i>Hyalomma marginatum marginatum</i>	33
Figure 26 : <i>Rhipicephalus bursa</i>	35
Figure 27 : <i>Hyalomma detritum detritum</i>	37
Figure 28: <i>Hyalomma impeltatum</i>	39
Figure 29: <i>Hyalomma excavatum</i>	40
Figure 30 : <i>Hyalomma lusitanicum</i>	41
Figure 31: Présentation graphique de la répartition des tiques dures en fonction du sexe ratio au cours de la période d'étude dans la région de Mitidja.....	44
Figure 32: Présentation graphique de la distribution des genres de tique par régions anatomiques dans Les stations d'étude (Ain Romana, Tessala El Merdja.....	48
Figure 33: Evolution de l'intensité d'infestation des bovins par les tiques pendant la période d'étude dans la station d'Ain Romana	49
Figure 34 : Evolution de l'intensité d'infestation des bovins par les tiques pendant la période d'étude dans la station de Tessala El Merdja.....	50

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I - Températures mensuelles moyennes enregistrées à Dar El Beida en 2017 au niveau de la station d'Ain Romana	21
Tableau II - Précipitations mensuelles dans la station d'Ain Romana en 2017.....	22
Tableau III : Températures mensuelles dans la station de Tessala El Merdja en 2017.....	23
Tableau IV : Précipitations mensuelles (mm) enregistrées au niveau de la station de Tessala El Merdja pour l'année 2017 (Station météorologique de Dar El Beida).....	23
Tableau V : Liste des tiques dures collectées dans les deux stations d'étude (Ain Romana et Tessala El Merdja).....	42
Tableau VII : Distribution des espèces de tiques dures dans les deux stations d'étude.....	45
Tableau VIII : Phénogramme des espèces Ixodidienne dans la Mitidja (Mars –juin 2017).....	51

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	1
--------------------	---

Chapitre I : Données bibliographiques sur les Ixodidae (tiques dures)

1. Origine	3
2. Systématique.....	3
3. Détails anatomiques et diagnose du genre	4
4. Morphologie	8
5. Bio-Écologie	10
5.1.Cycle de développement	10
5.1.1. Œuf	11
5.1.2. Larve	11
5.1.3. Nymphe.....	11
5.1.4. Adulte.....	11
5.2. Types de cycles de développement	12
5.3. La recherche de l'hôte.....	14
5.3.1. Stratégie passive.....	14
5.3.2. Stratégie active.....	14
5.4. Nutrition.....	15
5.5. Rôle pathogène.....	16
5.5.1. Rôle pathogène direct	16
5.5.2. Rôle pathogène indirect.....	17
6. Méthodes de lutte contre les tiques	17

TABLE DES MATIÈRES

6.1. Méthode écologique.....	18
6.2. Méthode traditionnelle.....	18
6.3. Méthode biologique.....	18
6.4. Méthode chimique.....	19

Chapitre II - Matériel et méthodes

1. Lieu et période d'étude.....	20
2. La région d'étude (la plaine de la Mitidja)	20
3. Présentation des stations d'étude.....	21
3.1. La station d'Ain Romana	21
3.1.1. Situation géographique	21
3.1.2. Données climatiques.....	21
3.2. La station de Tessala El Merdja	22
3.2.1. Situation géographique	22
3.2.2. Données climatiques	22
4. Matériel	24
4.1. Matériel biologique	24
4.2. Matériel non biologique	25
5. Méthodes	26
5.1. Sur terrain	26
5.1.1. Manipulation des bovins et collecte des tiques	26
5.1.2. Conservation des tiques.....	28
5.2. Au laboratoire	28
5.2.1. Tri et comptage des tiques	28
5.2.2. Identification morphologique	30

TABLE DES MATIÈRES

6. Analyse des résultats par quelques indices écologiques et parasitaires.....	31
--	----

Chapitre III Résultats discussion

1. Identification systématique des espèces inventoriées.....	32
2. Inventaire systématique des tiques de la région d'étude (la Mitidja).....	42
3. Le sexe ratio	44
4. Abondance relative de la faune Ixodienne collectées dans les deux stations d'études (Ain Romana et Tessala El Merdja)	44
5. Distribution des genres de tiques en fonction des régions anatomiques des bovins...	47
6. Estimation de la prévalence d'infestation des bovins par les tiques.....	49
6.1.Prévalence d'infestation des bovins de la station d'Ain Romana.....	49
6.2.Prévalence d'infestation des bovins de la station de Tessala El Merdja	49
7. Estimation de l'intensité d'infestation des bovins.....	49
8. Période d'activité parasitaire des tiques.....	51
Conclusion	53

Résumé

L'étude de la biodiversité des tiques de la Mitidja, (stations d'Ain Romana, et de Tessala El Merdja) nous a permis de récolter 730 individus (*Ixodina*) sur des bovins de race locale. Les résultats de l'identification des tiques récoltées, révèlent la présence de 8 espèces et sous espèces appartenant à 2 genres (*Hyalomma* et *Rhipicephalus*). Les espèces les plus fréquentes sont *Rhipicephalus bursa* et *Hyalomma marginatum marginatum* représentant respectivement 32.75 % et 18.21 % des tiques récoltées. Le suivi de l'infestation des bovins durant les mois d'études (Mars, avril, mai et juin) dans la région de Mitidja, révèle que l'intensité d'infestation atteint son maximum en mois de juin. Quant à la répartition des tiques par régions anatomiques, nous notons une préférence des longirostres (80.47%) pour la mamelle et les brévirostres pour la marge anale (66.76%).

Mots clés : biodiversité, Mitidja, infestation, tiques, bovins, région anatomiques.

Abstract

The study of the biodiversity of ticks of the Mitidja, (Stations of Ain Romana , and Tessala El Merdja) has allowed us to harvest 730 specimens (*Ixodina*) on purebred cattle local. The results of the identification of the ticks collected reveal the presence of 8 species belonging to 2 genera (*Hyalomma* and *Rhipicephalus*). The most frequent species are *Rhipicephalus bursa* and *Hyalomma marginatum marginatum* representing respectively 32.75% and 18.21% of the ticks collected. The follow-up of the infestation of cattle during the months of studies (Mars ,April, May and June) in the region of Mitidja , reveals that the intensity of infestation reached its maximum in the month of June. As to the distribution of the ticks by anatomical regions, we note a preference of ticks with big mouth (80.47%) for the udder and ticks with small mouth for the anal margin (66.76%).

Key words: biodiversity, Mitidja, infestation, ticks, cattle, anatomical region.

ملخص

دراسة التنوع البيولوجي للقراد للمنتيجة (في المحطات عين الرمانة ، و تسالة المرجة) أتاح لنا بحصاد 730 عينة من الأبقار ذوات السلالة المحلية . نتائج التوافق للقراد المتحصل عليها تكشف عن وجود أنواع تنتمي إلى الجنس (*Hyalomma* , *Rhipicephalus*). الأنواع الأكثر شيوعا تتمثل في (*Hyalomma marginatum marginatum* و *Rhipicephalus bursa*) تتمثل على التوالي ب 32.75% و 18.21% من القراد الكلي المحصل عليه. متابعة و انتشار الماشية خلال أشهر الدراسة (مارس ,ابريل، مايو و جوان) في منطقة المنتجة تكشف عن أن شدة الإصابة بلغ أقصاه في شهر جوان . و فيما يتعلق بتوزع القراد في مناطق الجسم ، نلاحظ تفضيل الصدر من قبل القراد ذو الجهاز الفموي الطويل بنسبة (80,47%) و غزو القراد ذو الجهاز الفموي القصير في منطقة الشرج بنسبة (66.76%).

الكلمات المفتاحية : التنوع البيولوجي ، متيجة ، غزو ، القراد ، الماشية ، مناطق البنيوية للجسم

Les tiques sont des acariens hématophages obligatoires qui parasitent pour leur repas sanguin toutes les classes de vertébrés dans presque toutes les régions du globe et notamment en Afrique (**Socolovschi et al., 2008**).

Le danger majeur de ces parasites est en rapport avec leur capacité de transmettre certains germes pathogènes chez l'homme et chez les animaux. (**Morel, 1965**)

Il existe plus de 800 espèces des tiques (**Aeschlman ,1982**) parmi celles-ci certaines sont spécifiques aux bovins et leur transmettent des maladies parasitaires, virales, bactériennes et peuvent provoquer la paralysie chez ces animaux (**Scott et al., 2001**).

La diversité des étages bioclimatiques de l'Algérie, allant de l'étage humide dans le Nord à l'étage aride dans le Sud, est à l'origine d'une diversité régionale de la faune Ixodienne dont la distribution, aussi bien sur le plan qualitatif que quantitatif (dynamique d'activité), exerce une influence majeure sur la transmission des agents pathogènes **Benchikh Elfegoun et al., 2013**).

Environ 80% des bovins à l'échelle mondiale sont infestés par des tiques, en conséquence, elles sont les plus importantes ectoparasites de bétail et constituent un facteur limitant le développement de l'élevage dans plusieurs pays, et une source de pauvreté des petits éleveurs (**Bowman et al., 2008**).

Le contrôle de ces affections doit être basé essentiellement sur la lutte contre les tiques vectrices. Mais la réussite de la lutte dépend essentiellement de la parfaite connaissance de l'écologie et la biologie de ces tiques. Plusieurs travaux en Algérie ont été consacrés à l'étude des populations de tiques parasites des bovins (**Senevet et Rossi, 1924 ; Sergent et al., 1945 ; Yousfi- Monod et Aeschlimann, 1986**).

C'est dans cette optique qu'il nous a semblé intéressant d'étudier ces ectoparasites dans ce projet de fin d'étude, dont les objectifs principaux peuvent se résumer ainsi.

- ❖ Etablissement d'un inventaire systématique des Ixodina de la Mitidja.
- ❖ Suivi de l'infestation des bovins par ces ectoparasites

Le premier chapitre a été consacré à une synthèse bibliographique traitant les généralités sur les tiques dures (Ixodina). Le deuxième chapitre décrit la région d'étude, le matériel et les méthodes utilisés lors du travail. Les résultats et leurs interprétations sont développés dans le troisième chapitre. Enfin nous terminerons ce travail par une conclusion générale qui résume l'ensemble des résultats obtenus.

1. Origine

L'origine de ces arthropodes est mal connue. Les tiques dures seraient apparues à la fin du paléozoïque, dans des zones présentant un climat chaud et humide, certainement en tant que parasites des reptiles. Puis à l'ère tertiaire, elles seraient devenues des parasites aussi bien des oiseaux et des mammifères, alors que certaines resteraient inféodées aux reptiles. Elles vont ensuite évoluer en s'adaptant à certains groupes d'espèces (Bourdeau, 1993).

2. Systématique

La position systématique retenue est celle proposée par Rodhain et Perez (1985) (fig.1).

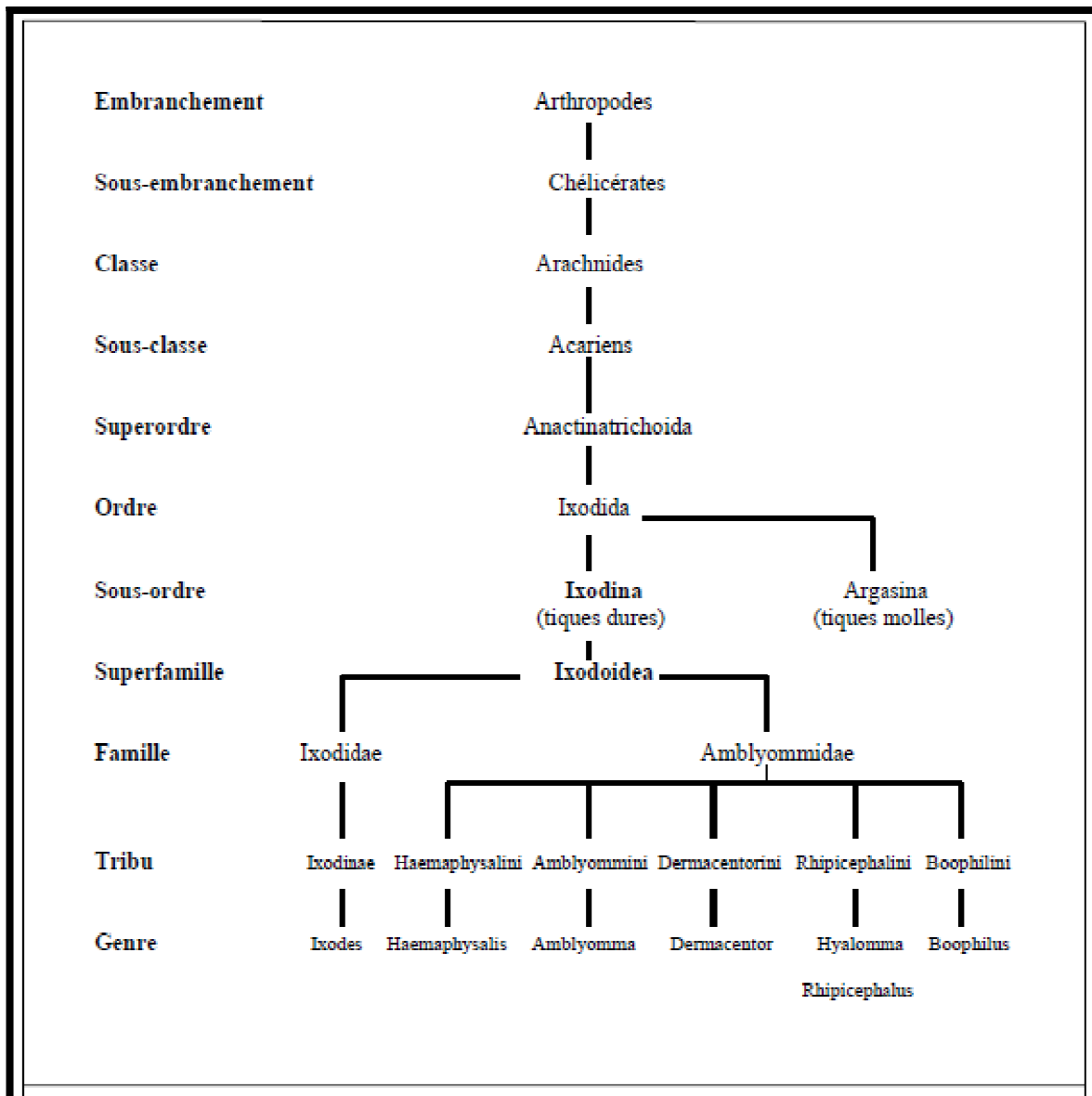


Figure 1: classification des tiques

3. Détails anatomiques et diagnose du genre

Afin de faire une identification des tiques dures on se base essentiellement sur l'observation des caractères morphologiques tels que ;

➤ La position du sillon anal par rapport à l'orifice anal

- ❖ Toutes les tiques dont l'orifice anal est contourné antérieurement par le sillon anal, se range dans le groupe des Prostriata (*Ixodidae*) (fig.2).

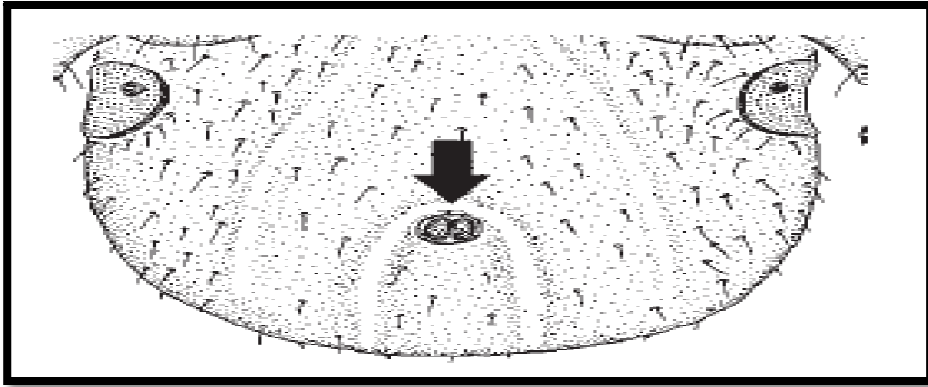


Figure 2: Position antérieure du sillon anal (prostriata)
(Estrada-pena et al., 2004)

- ❖ Toutes les tiques dont l'orifice anal est contourné postérieurement par le sillon anal, se range dans le groupe des metastriata (*Amblyomidae*) (fig.3).

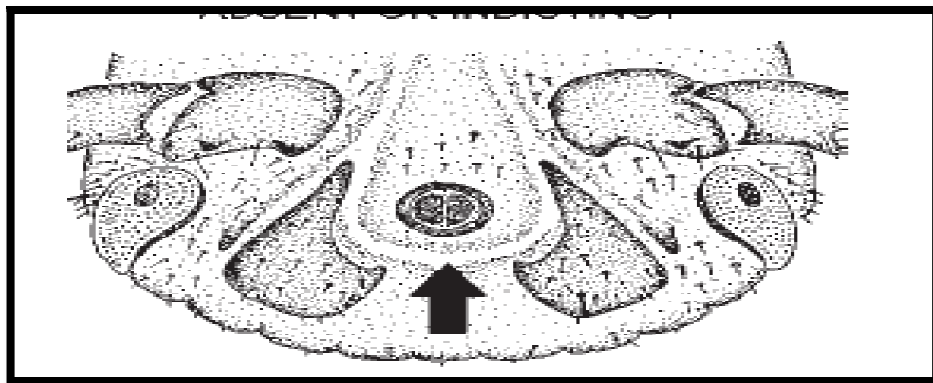


Figure 3: Position postérieure du sillon anal (metastriata)
(Estrada-pena et al., 2004)

- Les tiques sont aussi identifiées suivant la longueur du rostre et la forme du capitulum (hexagonale, rectangulaire)

On distingue des tiques longirostres (rostre nettement plus long que large) et des tiques brévirostrires (rostre court) (fig.4).

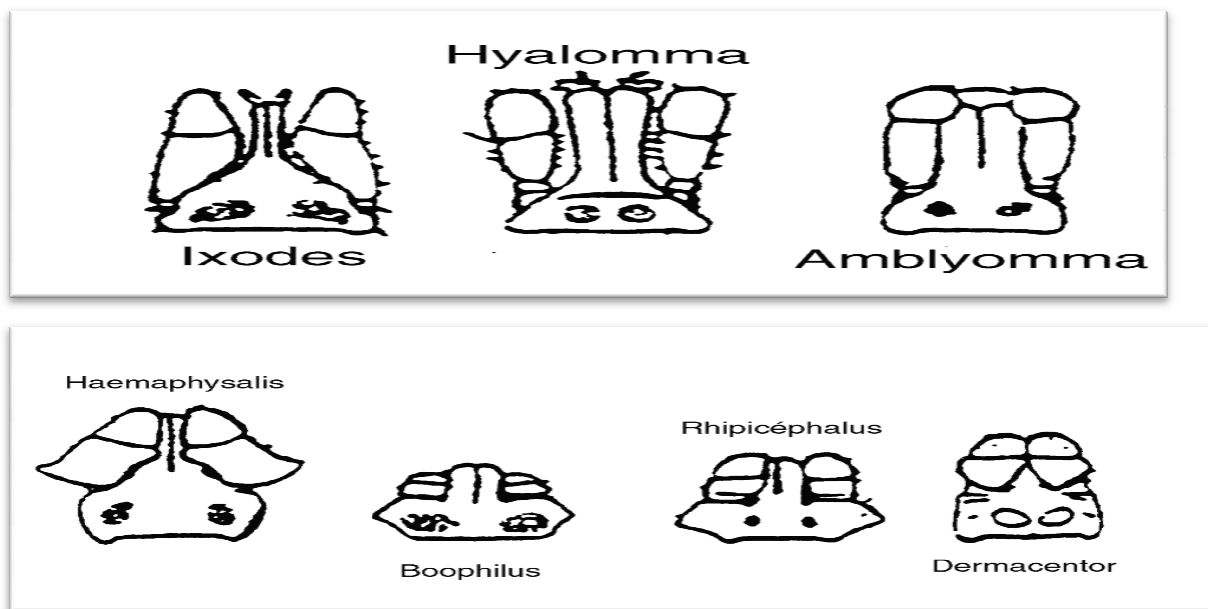
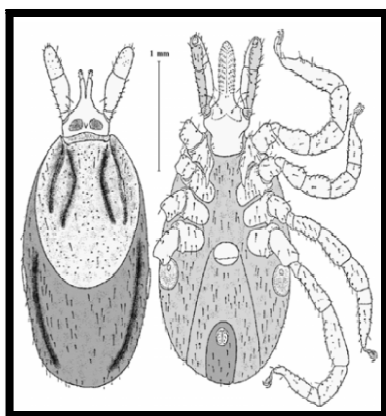


Figure 4 : Morphologie schématique des différents types de capitulum chez les tiques
Rodhain et Perez (1985)

- Critères morphologiques aidant à la diagnose du genre

- **Prostriata longirostre** : genre *Ixodes*



-Présence d'un écusson dorsal chitineux (réduit chez la femelle, très développé chez le mâle), et d'écussons ventraux chitineux chez le mâle.

-Absence des yeux

-Bord postérieur de l'écusson dorsal dépourvu de festons chez le mâle

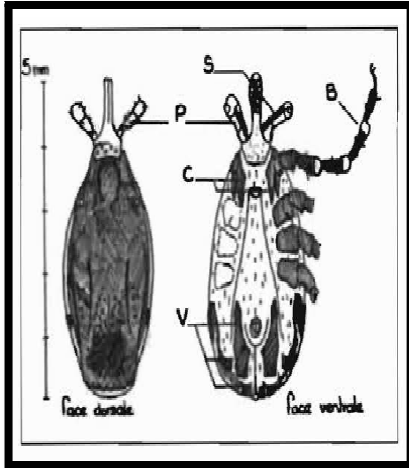
-Hanche I avec une forte épine interne atteignant la hanche II

Figure 5 : Caractéristiques morphologiques du genre *Ixodes* (**Estrada-pena et al., 2004**)

- **Metastricata**

- ❖ **Longirostres**

- **Genre *Hyalomma***

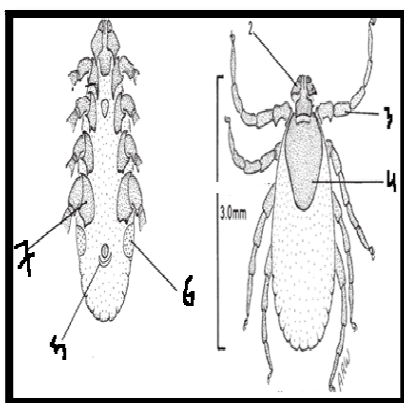


- Pédipalpes allongés, au second article plus long que large (P) ;
- Articles des pattes normalement bicolores (B)
- Epines de la coxa 1 longues (C) ;
- Soies de la face ventrale des pédipalpes formant un peigne (S) ;
- 4 à 6 plaques ventrales sclérifiées chez le mâle (V)

Figures 6 : Caractéristiques du genre *Hyalomma* (Walker et al., 2003)

- ❖ **Brevirostres**

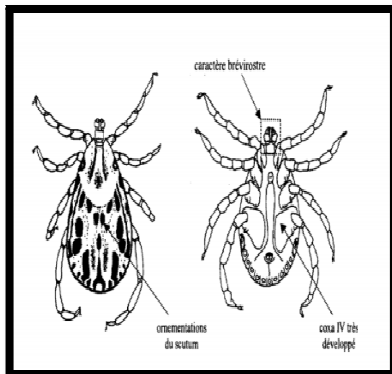
- **Genre *Haemaphysalis***



- Sillon anal contournant l'anus en arrière (métastricata).5
- Rostre de forme carré et court.2
- Hanches IV des mâles de grande taille.7
- Pas de bande pâle au niveau des pattes .3
- Stigmates larges à position postérieure par rapport aux quatrièmes paires de pattes .6

Figure 7 : Caractéristiques du genre *Haemaphysalis* Estrada-pena et al., (2004)

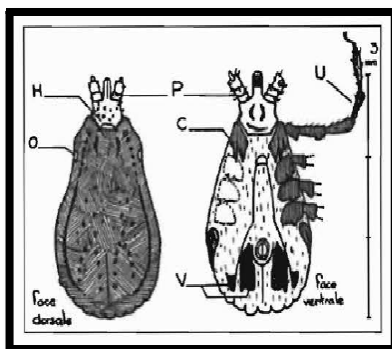
➤ Genre *Dermacentor*



- Hanches I bifides et hanches IV très développées chez le mâle
- Ecusson dorsal présentant des ornements blanchâtres.
- Présence Des yeux
- Capitulum rectangulaire ou en trapèze

Figure 8 : Caractéristiques du genre *Dermacentor* Walker (1994)

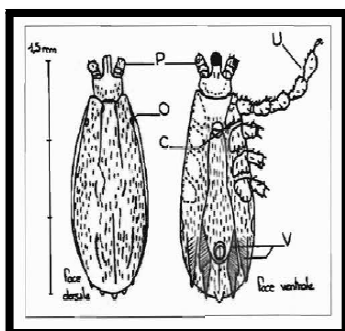
➤ Genre *Rhipicephalus*



- Pédipalpes courts, à article TI plus large (ou aussi large) que long (P) ;
- Articles des pattes normalement unicolores (U)
- Coxa 1 à éperon moyen ou long (C) ; ocelles présents (O) ;
- Mâles à deux ou trois paires de plaques ventrales (V)

Figure 9 : Caractéristique du genre *Rhipicephalus* Walker et al., (2003)

➤ Genre *Boophilus*



- Pédipalpes courts à article II plus large (ou aussi large) que long (P) ;
- Coxa 1 à éperon très court (C) ;
- Ocelles présents (O) ; mâles à deux paires de plaques ventrales (V) ;
- Articles des pattes normalement unicolores (U)

Figure 10 : Caractéristiques du genre *Boophilus* Walker et al., (2003)

4. Morphologie

Les tiques dures sont des acariens de grande taille, au corps globuleux. Le dimorphisme sexuel est plus ou moins accentué, le mâle est plus petit que la femelle. Les adultes et les nymphes ont 4 paires de pattes tandis que les larves possédant 3 (Fig. 11).

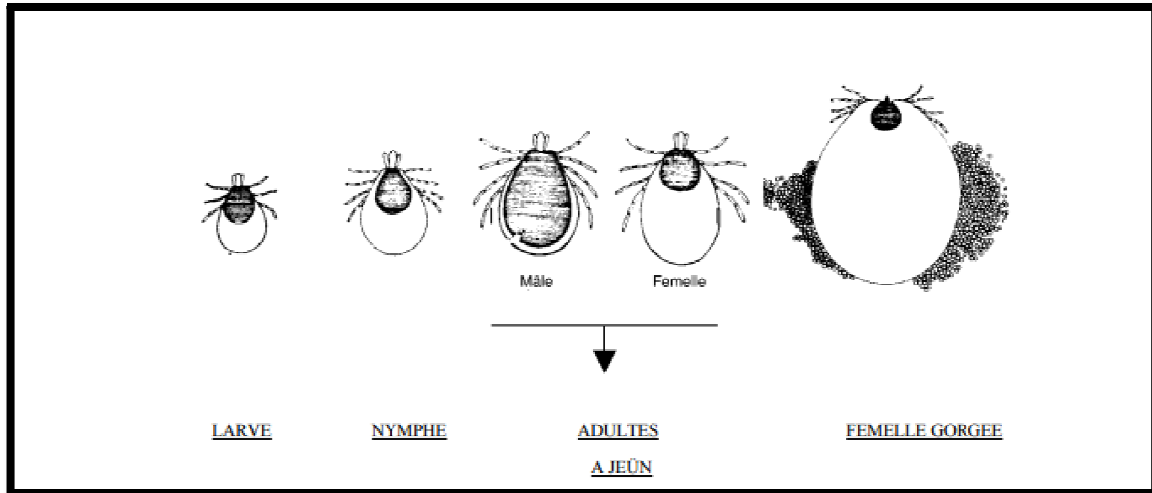


Figure 11 : Morphologie des trois stades d'*Ixodes ricinus* (Armour et al., 1996)

Les adultes se distinguent des nymphes par l'ouverture de leur appareil génital. Contrairement aux insectes, les antennes sont absentes chez les tiques. Leur corps n'est pas divisé en tête, thorax et abdomen. Mais, il se compose d'un gnathosoma et d'un idiosoma.

- **Le gnathosoma** est composé d'un capitulum (fig.12) de forme rectangulaire ou hexagonale constituant la zone de liaison au corps, et d'un rostre qui porte les pièces buccales qui comprennent les organes sensoriels (les pédipalpes), des organes perforateurs (les chélicères) et un organe médian immobile (hypostome) avec de nombreuses dents qui ancrent les tiques dans la peau de l'hôte

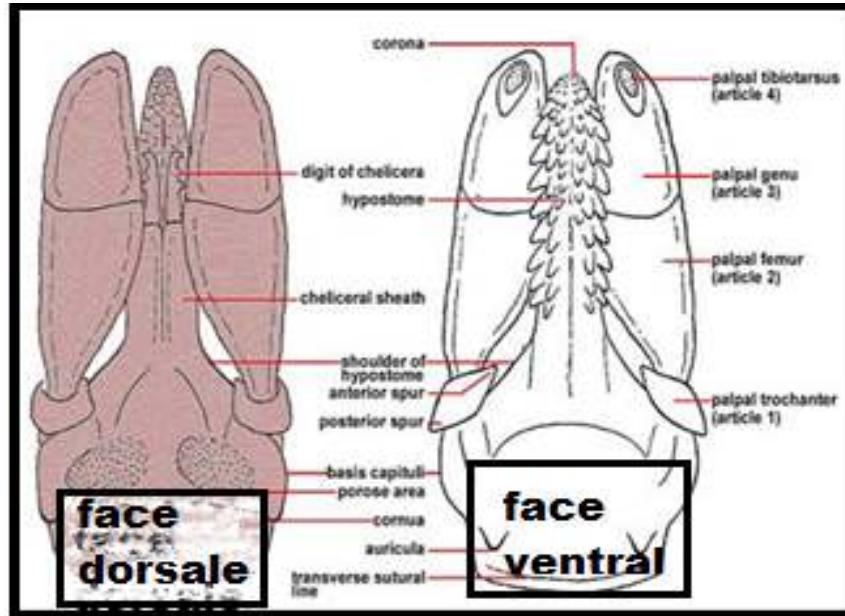


Figure 12: Capitulum des tiques dures

(Source : [http : www.maladies-a-tiques.com/tiquecapitulum.jpg](http://www.maladies-a-tiques.com/tiquecapitulum.jpg))

- **L'idiosoma** (corps) porte les organes locomoteurs (Halos, 2005 ; Perez, 2007). Les femelles sont caractérisées par la présence d'une plaque dorsale très dure, appelé le scutum. Le reste du corps est recouvert d'un tégument extensible qui se distend lors du repas sanguin (Halos, 2005). Chez le mâle, le scutum recouvre la totalité de la surface dorsale (Socolovschi et al., 2008). Les pattes sont formées de six articles : coxa, trochanter, fémur, patelle, tibia, tarse terminé par une paire de griffes, accompagnée d'une ventouse ou pulville, le tarse de la première paire de pattes porte sur sa face dorsale un organe sensoriel qui s'appelle l'organe de Haller et qui est utilisé par les tiques pour la localisation des hôtes et analyser leurs odeurs, ainsi pour détecter les phéromones (fig.13) (Perez, 2007).

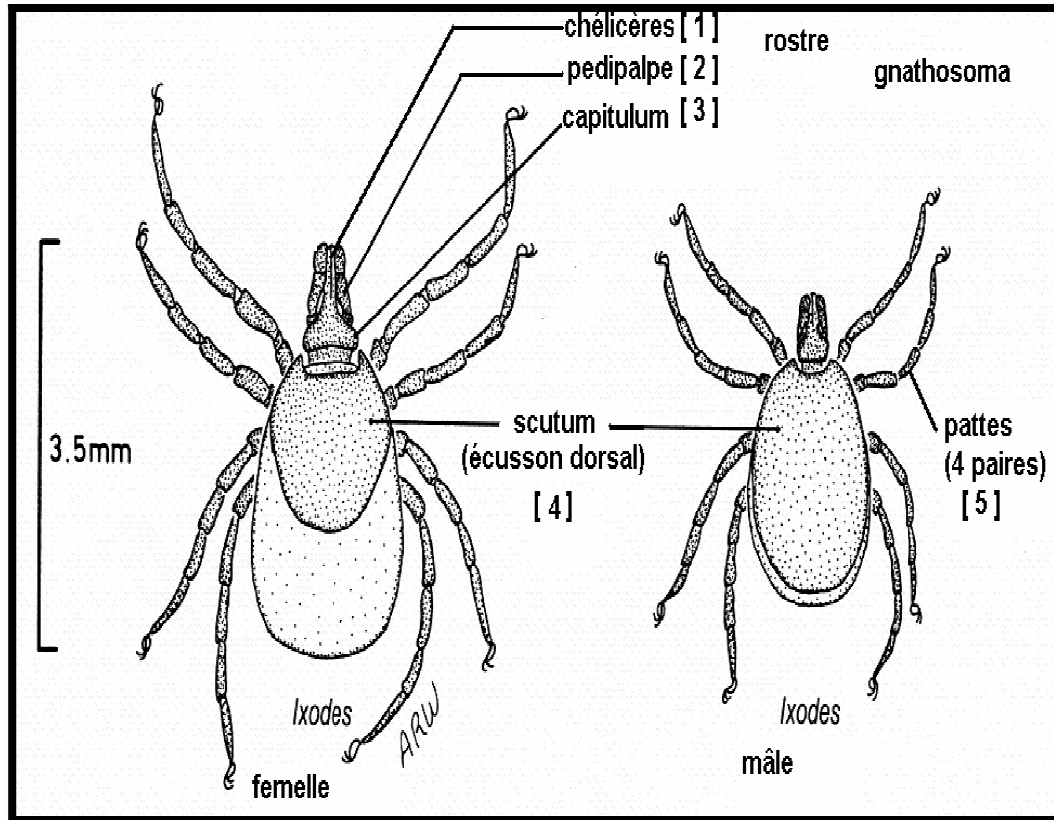


figure 13: Morphologie des tiques (Estrada-pena et al., 2004)

5. Bio-Écologie

Les tiques dures vivent dans un écosystème particulier où leur vie est influencée par la végétation, les conditions climatiques et les interactions qu'elles entretiennent avec les autres êtres vivants. La distribution géographique de ces tiques, leur cycle de vie, la variation saisonnière de leur activité, la dynamique des populations et leur comportement sont essentiellement influencés par les facteurs climatiques (Daniel et Dusbabek, 1994). Cependant, chaque espèce de tique présente une distribution géographique particulière (Socolovschi et al., 2008).

5.1. Cycle de développement

Les tiques ont trois stades de développement : les larves éclosent des œufs pondus par les femelles. Elles se métamorphosent en nymphes après un repas sanguin. Après un nouveau gorgement, les nymphes donnent des adultes, mâles ou femelles (fig.14).

5.1.1. Œuf

La ponte de l'œuf se fait chez toutes les espèces au sol après l'accouplement qui a lieu sur l'hôte. Habituellement, la femelle pond en des endroits abrités (sous une pierre, dans la litière végétale, dans les crevasses du sol). Le nombre d'œufs varie avec l'espèce, sa taille et l'importance du repas. Ce nombre se situe entre 1000 et 12000 œufs **(Keïta, 2007)**

5.1.2. Larve

A la naissance, elle est gonflée et molle ; elle durcit en quelques jours et se met activement à la recherche d'un hôte, pratiquant soit l'affût sur une herbe, soit la recherche active par déplacement. Une fois que l'hôte est trouvé, son repas dure 3 à 12 jours suivant l'espèce et les conditions. Elle augmente considérablement de volume. Le repas terminé, elle tombe au sol, cherche un abri et y effectue sa pupaison (métamorphose complète), qui durera 2 à 8 semaines suivant les conditions atmosphériques. Il en sort une nymphe. **(Keïta, 2007)**

5.1.3. Nymphe

La nymphe met quelques jours à durcir. Dès lors ses activités sont semblables au stade précédent pour ce qui est des déplacements, de l'hôte et de la durée du repas. C'est alors qu'elle subit une deuxième métamorphose au sol pour donner la tique adulte. **(Keïta, 2007)**

5.1.4. L'adulte

Après un temps de durcissement et de repos, ils se mettent à la recherche d'un troisième hôte. La durée du repas sanguin est plus longue, mais elle dépend également de la température et de l'humidité. L'accouplement a lieu pendant le repas, parfois au niveau du sol mais le plus souvent sur l'hôte. La femelle fécondée et gorgée se détache et pond. Le mâle reste longtemps sur l'hôte après le départ de la femelle. **(Keïta, 2007)**

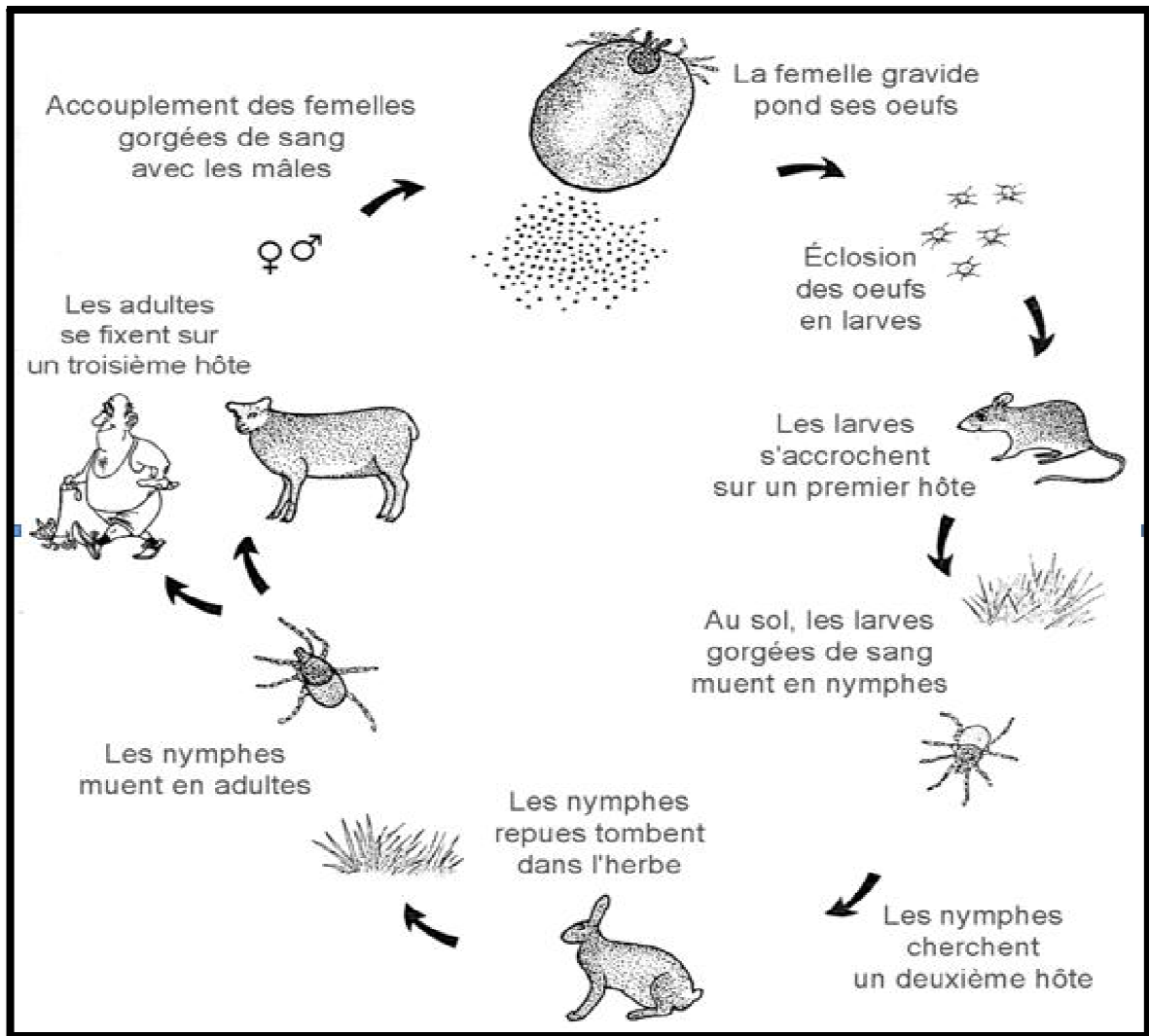


Figure 14 : Cycle de vie des tiques, exemple *Ixodes ricinus* (Hillyard, 1996)

5.2. Types de cycles de développement

Il existe trois types de cycle évolutif en fonction du nombre d'hôtes nécessaires ; cycle triphasique, diphasique et monophasique.

- le cycle triphasique ou trixène** ; Ce sont les cycles où il y a un changement d'hôte entre chaque stade parasites (larve, nymphe, adulte)(fig.15)(Jean-Baptiste,2008).

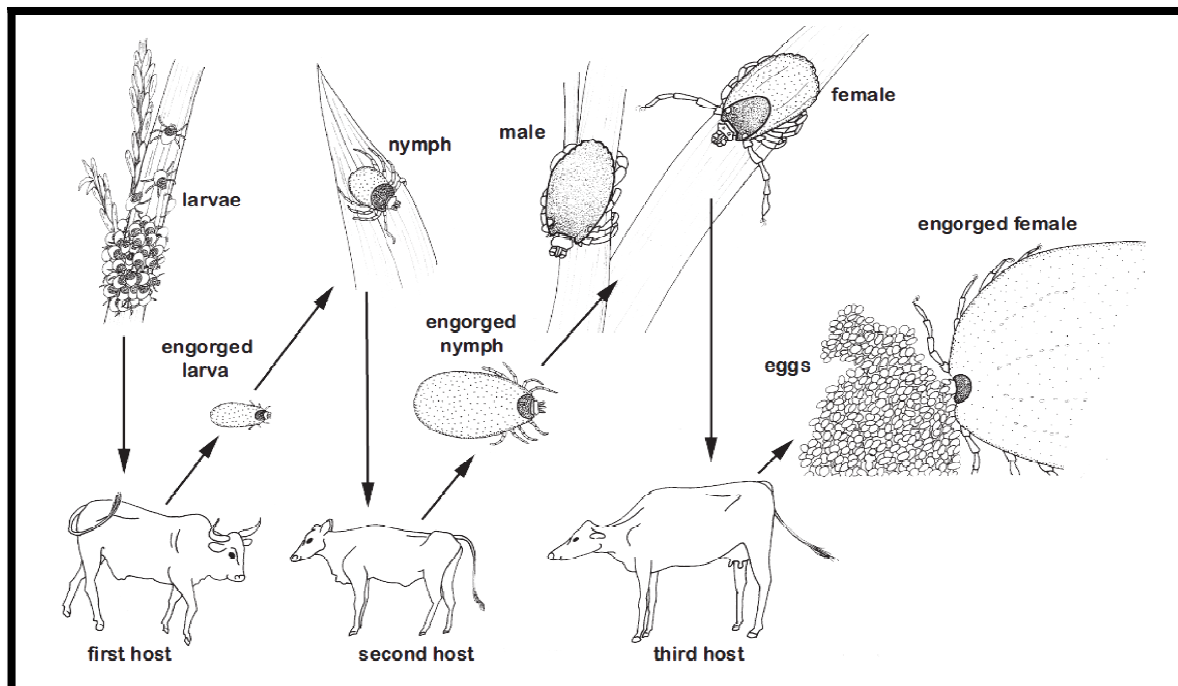


Figure 15 : Cycle de vie à trois hôtes exemple ; *Rhipicephalus appendiculatus* (Estrada-pena et al., 2004)

b) **Le cycle diphasique ou dixene** ; Où les trois stases évoluent sur deux hôtes individuellement différents, les stades immatures parasitent un hôte différent de celui de l'adulte (fig.16) (Jean-Baptiste ,2008).

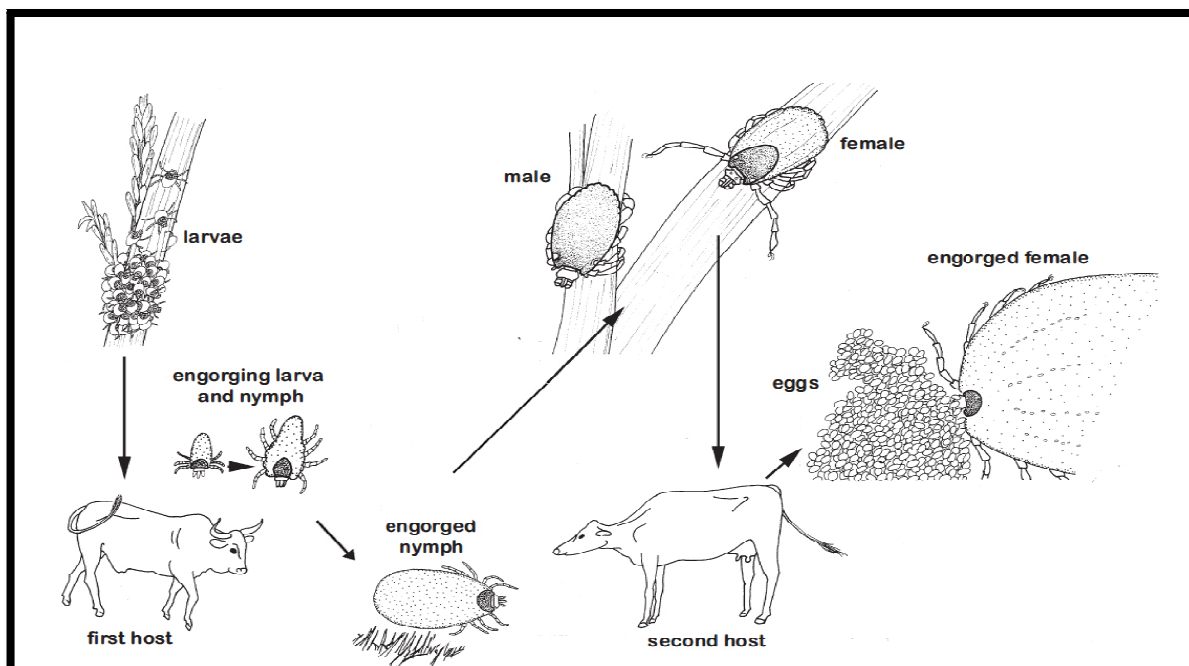


Figure 16: Cycle de vie à deux hôtes exemple: *Rhipicephalus bursa* (Estrada-pena et al., 2004)

- c) **Le cycle monophasique ou monoxène** : où les trois phases parasitaires s'effectuent sur un même hôte. C'est le cas de *Boophilus* et certaines espèces de *Hyalomma* (Morel, 1981). C'est le type le plus évolué des espèces de tiques (fig.17).

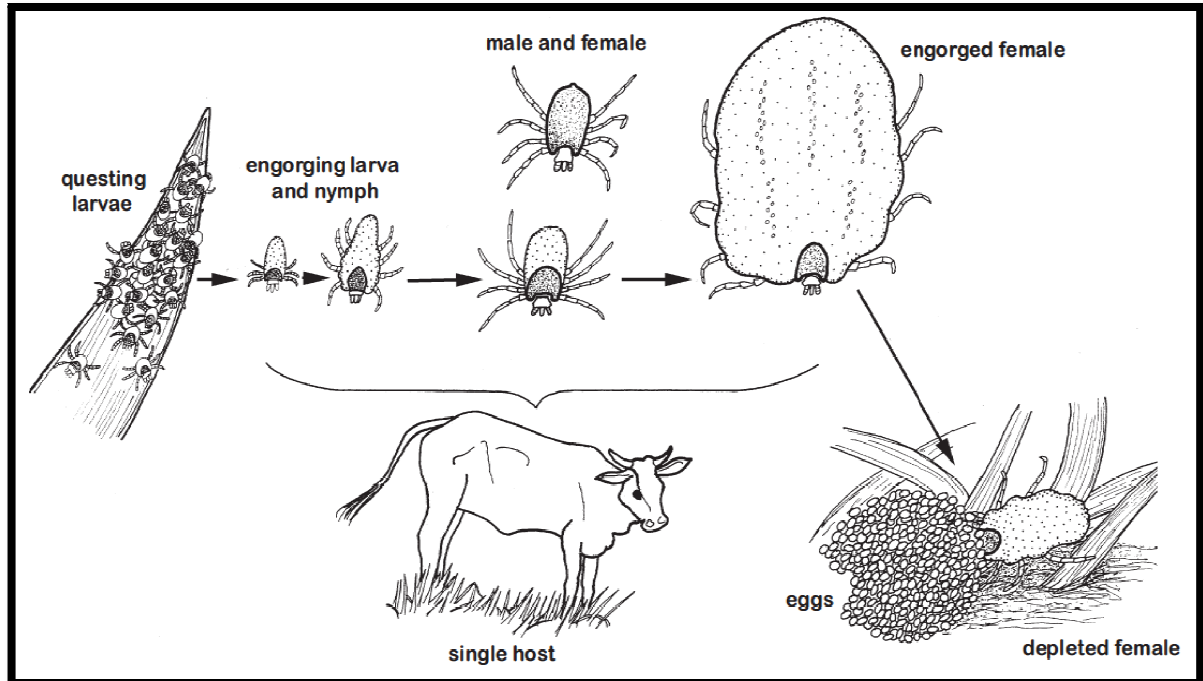


Figure 17 : Cycle de vie à un seul hôte exemple ; *Rhipicephalus decoloratus* (Estrada-pena et al., 2004)

5.3. La recherche de l'hôte

Il y a deux stratégies de base pour trouver un hôte :

5.3.1. La stratégie passive : consiste à attendre à des endroits particuliers jusqu'à ce que l'hôte passe ou entre dans le champ d'attaque. Alors que les chances de rencontre avec l'hôte dépendent du degré de contact (Rodhain et Perez, 1985).

5.3.2. La stratégie active : Cette stratégie nécessite de partir à la recherche de l'hôte dans des endroits et à des moments où celui-ci montre des signes de sa présence. La détection du passage d'un hôte potentiel fait intervenir différents facteurs détectés par la tique, comme par exemple le changement de luminosité, le dégagement de chaleur et de CO₂ par l'animal. Par conséquent, la durée du cycle d'une espèce de tique donnée dépendra de la présence d'hôtes dans le biotope de cette tique (Blary, 2004).

5.4. Nutrition

La nutrition de toutes les espèces de tiques est sanguine sans exception (**Perez, 2007**) (fig.18)

➤ Déroutement du repas

Après s'être accrochée à l'hôte, la tique se déplace grâce à ses griffes sur la peau jusqu'à trouver un emplacement qui lui convient. La tique va alors se stabiliser avant de trancher la peau grâce à ses chélicères. Elle enfonce peu à peu son rostre en libérant de la salive, ce qui permet la cytolysse de l'épiderme grâce à des protéases. Après environ une heure, la tique a réussi à enfoncer tout son hypostome dans la cavité ainsi formée. Grâce à d'autres enzymes de sa salive, elle polymérise les tissus qui ont été lysés, ce qui forme une colle biologique autour de son rostre appelée "cément". La tique est donc telmophage, se nourrit dans une cavité qu'elle crée (**Moulinier, 2002**).

• Importance de la salive

La salive a donc une grande importance pour la tique lors de son repas sanguin. Sa composition est extrêmement complexe, comprenant des centaines de protéines différentes, dont la plupart sont exclusives aux tiques (**Francischetti et al., 2010**). Alors que la salive remplit de nombreuses actions (**Francischetti et al., 2010**) (**Fikrig et al., 2008**)

Anticoagulante et Immunosuppressive. Une fois le repas est terminée, la tique se détache de l'hôte et tombe sur le sol pour poursuivre son évolution.

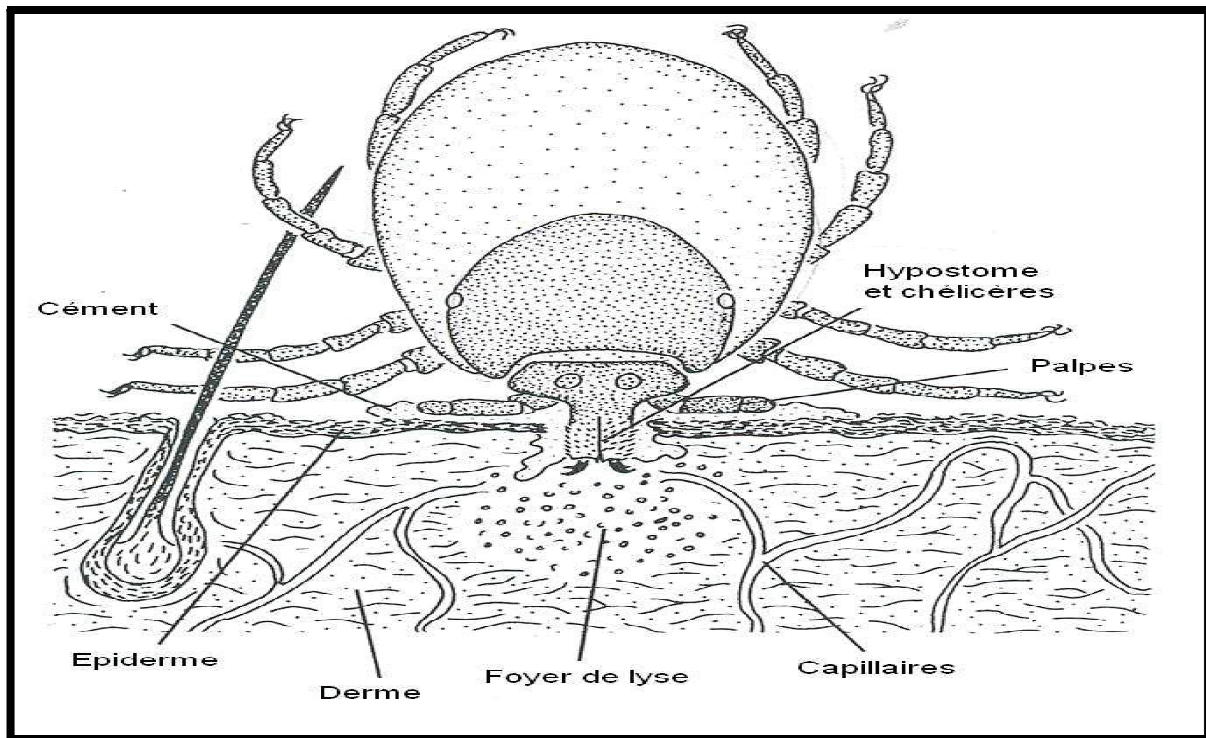


Figure 18: Repas de sang d'une tique dure femelle sur la peau de son hôte (**Estrada-Peña et al ., 2004**).

5.5. Rôle pathogène

5.5.1. Rôle pathogène direct

Les tiques exercent différentes actions lorsqu'elles se fixent sur la peau de l'hôte à savoir ;

➤ **Action mécanique irritative**

La morsure de tique peut entraîner une douleur et un prurit, les tiques qui enfoncent profondément leurs pièces buccales dans le tégument de l'hôte, ou si le lieu d'attache est proche des centres nerveux. La salive ou le ciment produit par les Ixodides pour se fixer peut être irritant et provoquer une inflammation de la peau (**Perez-Eid et Gilot 1998 ; Wall et Shearer 2001**).

➤ **Action spoliatrice**

Les tiques sont des parasites hématophages qui peuvent si elles sont présentes en grand nombre sur un animal, entraîner une anémie. Certaines espèces peuvent ainsi prélever

jusqu'à 2 à 3 ml de sang par jour (**Perez-Eid et Gilot 1998**). On comprend donc que chez les animaux fortement infestés, la perte de sang peut être conséquente. Une étude a même montré qu'une vache peut perdre jusqu'à 90 kg de sang au cours d'une saison, lorsqu'elle est exposée à des tiques (**Wall et Shearer 1997, Wall et Shearer 2001**).

➤ Action toxique

- Hypersensibilité : Chez les animaux déjà exposés à une tique, l'action irritative (prurit, inflammation cutanée) est plus importante que lors de la première exposition (**Baxter et al., 2009**). Cette hypersensibilité est bien connue chez l'homme et lors d'exposition à d'autres ectoparasites, avec la production d'immunoglobulines E spécifiques (**Wall et Shearer , 2001**).
- La paralysie : est due à une neurotoxine salivaire produite par la tique femelle lors du repas de sang. La paralysie apparaît quelques jours après la fixation de la tique sur son hôte. Selon l'espèce de tique et l'hôte, la sensibilité est plus ou moins importante et une ou plusieurs tiques sont nécessaires pour provoquer la paralysie. En général, si la tique est retirée suffisamment tôt, la maladie régresse (**Perez-Eid et Gilot 1998 ; Malik et Farrow 1991**).

5.5.2. Rôle pathogène indirect

Certains germes peuvent être transmis par certaines tiques. Les tiques jouent alors un rôle pathogène indirect, une espèce de tique pouvant être le vecteur de germes spécifiques : virus, bactéries, de protozoaires et même d'helminthes. Ce rôle pathogène indirect est de loin le plus important. Le caractère de vecteur est défini par **Jongejan et Uilenberg (2004)** : la tique doit se nourrir sur un hôte vertébré infecté, être capable de capter ce pathogène lors du gorgement, de le maintenir à travers un ou plusieurs stades du cycle et de l'inoculer à d'autres hôtes lorsqu'elle se nourrit à nouveau.

6. Méthodes de lutte contre les tiques

Les tiques vectrices de maladies chez le bétail sont fortement sous la dépendance des températures et des précipitations. Ainsi, le réchauffement climatique augmente la répartition géographique et la densité de ces vecteurs. Ce constat est interpellant puisqu'ils représentent un réel problème sanitaire chez les bovins. Plusieurs méthodes de luttes sont utilisées partout

dans le monde. Nous distinguons : les méthodes écologiques, les méthodes biologiques, les méthodes traditionnelles, les méthodes chimiques.

6.1. Méthode écologique

Cette méthode consiste à modifier le biotope de la tique pour ainsi handicaper son cycle de reproduction (**Cuisance et al., 1994**). Une conduite basée sur la rotation des pâturages est recommandée. Cela consiste à retirer les animaux d'une parcelle, le temps nécessaire à la disparition par inanition, des tiques libres qui sont présentes. En effet cela revient à empêcher le contact entre les tiques et les hôtes et donc à une interruption du cycle.

6.2. Méthode traditionnelle

Dans un grand nombre d'élevage traditionnel en Afrique, la lutte contre les tiques se fait de façon manuelle par arrachage. Ces parasites une fois arrachés, sont jetés au feu ou écrasés. Cette tâche est très fastidieuse et demande plus de temps aux éleveurs car elle demande un suivi quotidien des bovins. L'animal est maintenu par une personne et un second procède au détiqage. L'arrachage des tiques placées sur les parties sensibles comme l'anus peut provoquer des blessures et des réactions de défense de la part de l'animal. Le but des éleveurs étant de minimiser les accidents, les blessures et les pertes de temps, il était donc nécessaire de mettre en place d'autres méthodes (**Dipeolu et al., 1992**). Le détiqage manuel est la méthode la plus couramment utilisée par les éleveurs en Afrique de l'Ouest. C'est une méthode qui n'est facilement applicable qu'à un petit effectif d'animaux. En revanche, elle s'avère contraignante pour une charge parasitaire élevée. Elle est coûteuse en temps et en main d'œuvre, d'autant plus lorsque l'infestation est observée en début de saison pluvieuse (travaux champêtres), ou en fin de saison pluvieuse (**Stachurski, 2000**).

6.3. Méthode biologique

Selon (**Cuisance et al., 1994**), de nombreux parasites, parasitoïdes ou prédateurs peuvent avoir un impact négatif sur les tiques présentes dans le milieu. Mais signalons qu'il y a peu d'essais d'utilisation de ces organismes (bactéries, champignons, nématodes, insectes) en vue de diminuer les populations de tique. Il a été observé récemment que les spores de

champignon (*Beauveria bassiana* et *Metarhizium anisopliae*) avaient une certaine activité sur les *Rhipicephalus appendiculatum* et les *Amblyomma variegatum* infestant les lapins ou les bovins sur lesquels elles étaient pulvérisées (Kaaya et al., 1996). Mais cette activité consistant en une diminution des capacités reproductrices des femelles gorgées, ne se fait sentir que sur la génération suivante. En fait, l'utilisation des champignons ne diminuerait que les blessures et les pertes directes dues aux tiques.

6.4. Méthode chimique

Elle consiste à utiliser des acaricides notamment les pyréthrénoïdes de synthèse (deltaméthrine, cyperméthrine et fluméthrine) et les amidines (amitraz). À ce niveau, il est non moins important de noter que la mauvaise utilisation de ces acaricides entraîne le développement de résistance des tiques aux acaricides. Plusieurs méthodes chimiques de lutte contre les tiques ont été développées. Parmi ces méthodes chimiques, on peut noter d'abord le bain détiqueur qui est très efficace, rapide mais très coûteux. Ensuite, il existe la méthode utilisant le pulvérisateur manuel qui est également efficace si elle est appliquée correctement et elle n'est pas onéreuse comparativement au bain détiqueur. Enfin, le pédiluve acaricide qui consiste en un bain des pieds, est une nouvelle méthode de lutte mise au point par le CIRDES suite à l'observation du comportement des tiques. Les méthodes chimiques consistent à appliquer sur l'animal par aspersion ou immersion, une solution contenant le produit acaricide. Ces acaricides sont très variés aussi bien dans leur nature que dans leur mode d'utilisation. Ainsi, il existe diverses formulations d'utilisation ou technologies d'application. La plus courante est la pulvérisation, l'aérosol et l'application dorsale sur les animaux connue sous le vocable de formule « pour-on » (Laurent, 1998).

1. Lieu et période d'étude

Le présent travail consiste à l'étude de la biodiversité Ixodidienne de la région de la Mitidja. L'échantillonnage des tiques dans les deux stations d'étude (Ain Romana et Tassela El Merdja) s'est étalé sur une période de trois mois, de la fin du mois de mars jusqu'au mois de juin 2017. L'identification systématique des tiques a été réalisée au niveau du laboratoire de parasitologie du département de biologie des populations et des organismes (B.P.O)

2. La région d'étude (la plaine de la Mitidja)

La Mitidja est la plus vaste plaine sublittorale d'Algérie. Elle est répartie entre les wilayas d'Alger, Blida, Tipaza et de Boumerdes ; couvrant une superficie de 1450km² avec une longueur moyenne de 100 km et une largeur moyenne de 10 à 18 km. Elle est située entre les longitudes 2° 32'00 à 3° 19'00 et latitude 36°25'17 à 36° 47'40(fig.19) (Mutin ,1977).

Le climat de la Mitidja est de type méditerranéen caractérisé par l'alternance d'hivers doux ou frais et humides et des étés chauds et secs (Seltzer, 1946 ; Mutin, 1977). Ce type de climat est souvent qualifié de xérotérique où la saison chaude correspond à la période de sécheresse. Par contre, l'hiver est froid avec des pluies abondantes (Desalbres, 1945). Selon Mutin (1977) les températures méridiennes sont soumises à l'influence de la mer.

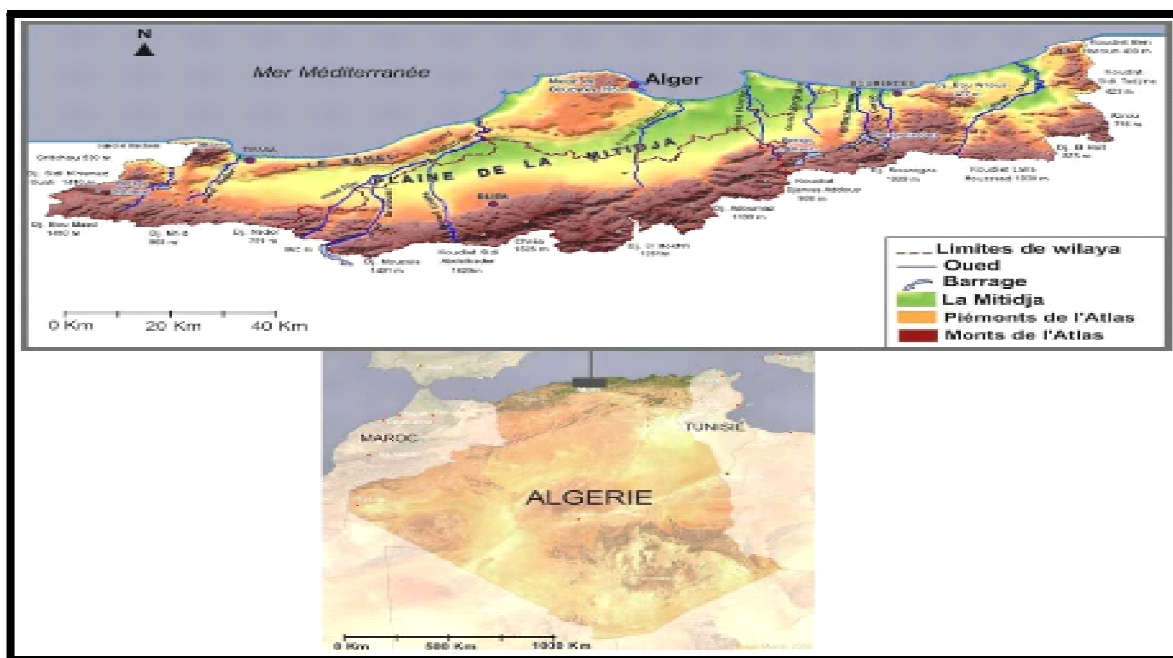


Figure 19 : Situation géographique de la Mitidja (Anonyme, 2006)

3. Présentation des stations d'étude

Pour réaliser la présente étude deux stations ont été retenues ; la station d'Ain Romana et la station de Tassela el Merdja.

3.1. La station d'Aïn Romana

3.1.1. Situation géographique

La commune d'Ain Romana est située au niveau de la daïra de Mouzaia au sud-ouest de la wilaya de Blida à 297 mètres d'altitude. Elle s'étend sur une superficie de 101,38 km² et 12 529 d'habitants, elle est limitée du nord par la commune de Chiffa, de l'est par Bouarfa, le sud par Boumedfaa et de l'ouest par El Affroun. (fig.20). La commune d'Ain Romana a pour coordonnées géographiques en décimales (36.4207 ° de latitude et 2.71165° de longitude), et pour les coordonnées géographiques sexagésimales (latitude nord 36°25'15'' et longitude est 2°42'42''). (Source : <http://fr.db-city.com>).

3.1.2. Données climatiques :

Le climat se compose d'un ensemble de facteurs énergiques tels que la lumière et la température et de facteurs mécaniques tels que le vent et les précipitations avec la neige et les pluies (**Ramade, 1984**). Les données climatiques analysées pour caractériser le climat sont de deux types. Elles sont d'ordres thermiques et pluviométriques. Cette station se caractérise par un climat sub humide.

a) Température

Selon **Dreux (1980)** la température va être un facteur écologique capital agissant sur la répartition géographique des espèces. Chaque espèce ne peut vivre que dans un intervalle de températures.

Tableau I : Températures mensuelles moyennes de la station d'Ain Romana

Paramètres	Mois					
Températures	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
T° Moy	12.9	19.9	20.8	21.6	20.6	24.5

(Anonyme. 2017)

T°Moy : températures moyenne

D'après le tableau I le mois le plus froid est Janvier, alors que le mois de juin est le mois le plus chaud.

b) Précipitations

Selon **Barbault (1997)** la disponibilité en eau du milieu et l'hygrométrie atmosphérique jouent un rôle essentiel dans l'écologie des organismes terrestres. Les valeurs mensuelles de la pluviométrie durant l'année 2017 recueillies au niveau de l'office national de météorologie de Dar El Beida sont placées dans le tableau II.

Tableau II : Précipitations mensuelles de la station d'Ain Romana en 2017.

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
P (mm)	255	18	55	22	07	04

(Anonyme, 2017)

P : précipitations mensuelles exprimées en millimètres

Le tableau II révèle que l'année 2017 a connu une irrégularité en volume du régime pluviométrique. Le mois le plus pluvieux est janvier où on a enregistré 255 mm de pluie.

3.2. La station de Tessala El Merdja

3.2.1. Situation géographique

La commune de Tessala El Merdja est située au niveau de la daïra de Birtouta à environ 28 km au sud d'Alger située à 48 mètres d'altitude. Le territoire de la commune est situé majoritairement dans la plaine de la Mitidja ayant un 15 847 habitant. Elle est entourée du nord par la commune de Douera , de l'Est par Ouled Chbel et Khraissia , du sud par boufarik (fig.20).son climat est dit sub humide .

La commune de Tessala El Merdja a pour coordonnées géographiques sexagésimales : latitude : 36°38'7'' nord longitude : 2°56'49'', et les coordonnées décimales sont 36.6352° de latitude et 2.94708° de longitude. (Source : <http://fr.db-city.com>)

3.2.2. Données climatiques

a) Température

Les températures moyennes mensuelles de l'année (2017) sont illustrées dans le tableau III.

Tableau III : températures mensuelles de la station de Tessala El Merdja en 2017

Paramètres	Mois					
Températures	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
T° Moy	12.9	17.6	17.6	23.2	26.8	30.4

(Anonyme, 2017)

En 2017, le mois de juin est le plus chaud avec une moyenne mensuelle égale à 30.4 ° C.

Par contre les mois de janvier, février et mars se montrent les plus frais respectivement avec des moyennes égales à 12.9 ° C. et 17.6 ° C.

b) Précipitations

Tableau IV: Précipitations mensuelles de la station de Tessala El Merdja

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
P (mm)	450	20	28	11	02	06

(Anonyme, 2017)

Les mois les plus secs sont mai et juin où les chutes de pluies sont rares. Par contre les mois de janvier, février et mars sont les plus pluvieux enregistrés au niveau de cette station.



Figure 20 : position géographique des deux stations d'étude

(Google map , 2017)

4. Matériels

4.1. Matériel biologique

a) Bovins

Un effectif constant de vingt bovins(20) mâles et femelles ont été examinés entre mars et juin 2017 pour chacune des deux stations (Fig.21)



Figure 21: Bovins suivis au cours de notre étude

(Originale, 2017)

4.2. Matériel non biologique

Tout le matériel non Biologique utilisé lors de notre travail est consigné dans l'**annexe I**.

5. Méthodes

5.1. Sur terrain

5.1.1. Manipulation des bovins et collecte des tiques

Les tiques ont été récoltées sur des bovins minutieusement contrôlés. Ces ectoparasites sont recherchées sur tout le corps en commençant par les sites de fixations préférentiels comme la tête, région ano-génital. La technique consiste à examiner visuellement en écartant le pelage. Ainsi, toutes les tiques rencontrées sont prélevées à la main en tirant d'un coup sec très près du capitulum, de manière à ne pas briser le rostre qui sert à l'identification du genre. Nous avons veillé à ce qu'aucun traitement acaricide ne soit appliqué sur les bovins pendant toute la durée de notre étude (fig.22).



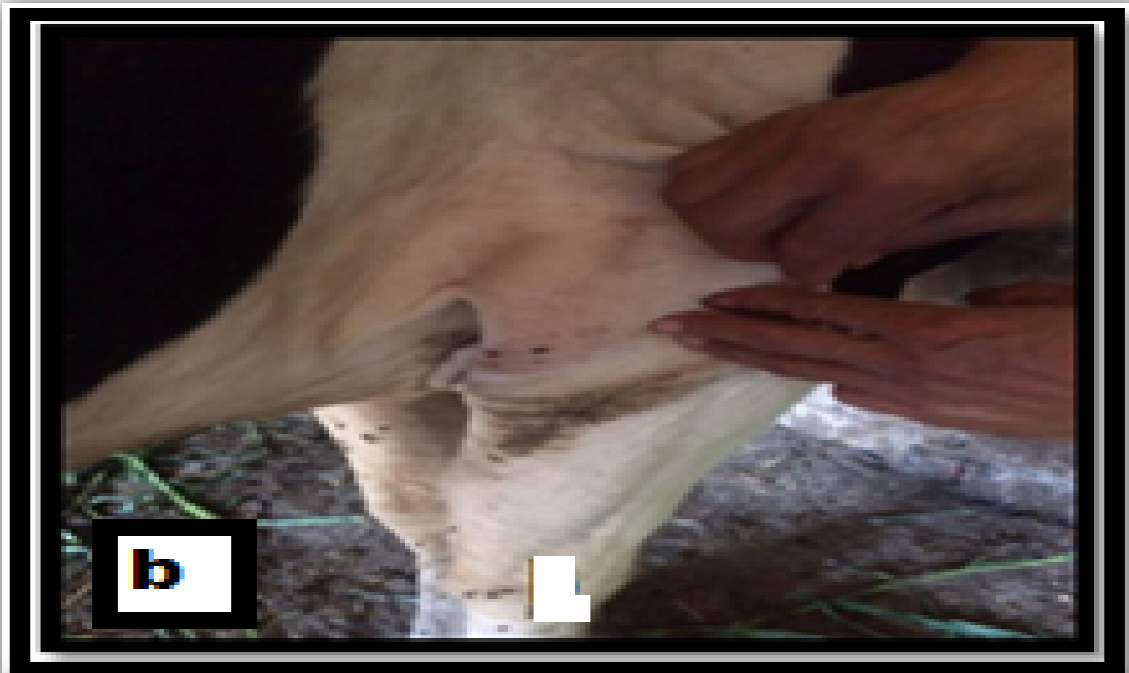




Figure 22 : Collecte des tiques a- mamelle b-aisselle c-marge de l'anus d-tête

(Originale, 2017)

5.1.2. Conservation des tiques

Les tiques récoltées ont été ensuite conservées par régions anatomiques, dans des flacons à fermeture hermétique contenant de l'éthanol 70°. Chaque flacon est accompagné d'une étiquette portant les mentions suivantes: station d'échantillonnage et date de la récolte

5.2. Au laboratoire

5.2.1. Tri et Comptage des tiques

Les spécimens (tiques dures) collectées ont été triées et comptés selon :

- Leur stade de développement (larves, nymphes et adultes)
- Leur sexe (mâles et femelles) (fig.23).

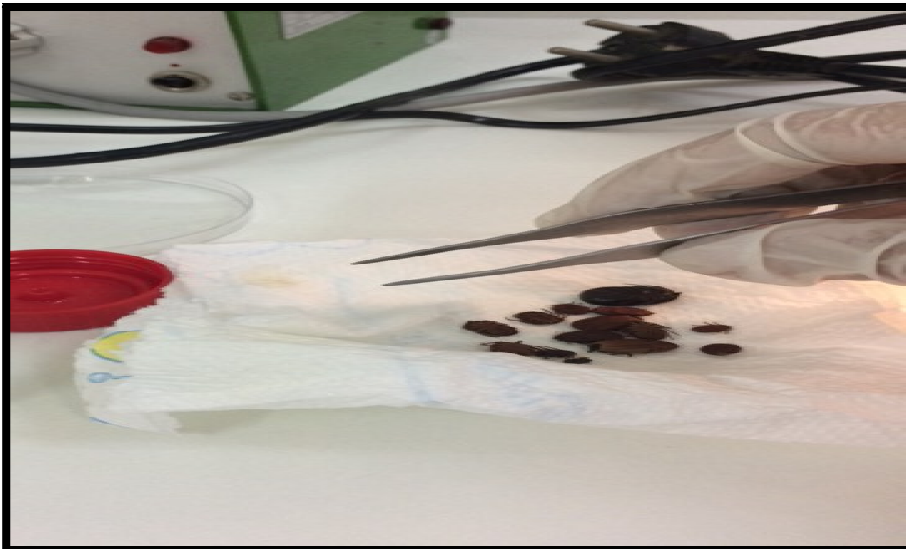


Figure 23 :Tri et comptage des tiques (originale , 2017)

5.2.2. Identification morphologique :

L'identification morphologique des tiques a été réalisée au laboratoire à l'aide d'une loupe binoculaire (Zeiss, grossissement *20) en se basant sur des clés d'identifications de **Bouattour (2002)** et **Estrada-pena et al., (2004)** (fig24).

- ❖ L'identification du genre est basée généralement sur les caractères morphologiques de certaines parties du corps à savoir ; la position du sillon anal par rapport à l'orifice anal, la forme du capitulum.
- ❖ L'identification des espèces est basée sur certains détails morphologiques comme ; La ponctuation de l'écusson, la couleur des pattes, la formes des stigmates, présence ou absence des yeux, caractères du sillon et la formes des plaques adanaux.



Figure 24 : Identification des tiques sous la loupe binoculaire

(Originale, 2017)

6. Analyse des résultats par quelques indices écologiques et parasitaire

a) Les indices parasitaires

Afin de mieux caractériser la structure des peuplements des parasites, nous avons exploité nos données par le calcul des indices épidémiologiques.

➤ Prévalence parasitaire (Pr%)

C'est le nombre de bovins infestés (nP) par le nombre de bovins examinés (N)

$$\text{Pr \%} = (\text{nP} / \text{N}) \times 100$$

➤ Intensité parasitaire moyenne (IM)

C'est le rapport entre le nombre total des tiques collectés (n) et le nombre d'animaux infestés (nP).

$$\text{IM} = \sum n / \text{nP}$$

b) Indice écologique

➤ L'abondance relative :

L'abondance d'un organisme est le nombre total de cet organisme ou le nombre d'organismes par unité d'espace. La seconde définition se réfère à la densité de la population de l'organisme. L'abondance, avec la répartition, est une mesure de base en écologie. Ces deux concepts reflètent l'influence qu'ont les facteurs biologiques et environnementaux sur un organisme. L'abondance relative est le pourcentage des individus de l'espèce (ni) par rapport au total des individus N toutes espèces confondues .

Elle se calcule comme suit :

$$\text{AR\%} = \text{ni} / \text{N} \times 100$$

1. Identification systématique des espèces inventoriées:

Pour l'identification des tiques dures collectées, nous nous sommes basés sur les critères morphologiques. Pour cela, nous avons utilisé des clés d'identification de **Bouattour (2002)** et **Estrada-pena et al. , (2004)**.

➤ *Hyalomma marginatum marginatum*

❖ Femelle

La femelle de *Hyalomma marginatum marginatum* se caractérise par des pattes articulées à coloration bicolore (fig.25.a). Elles sont décolorées sur une bande dorsale et sur l'anneau distal, un scutum sans enduit émaillé avec la présence des reliefs au niveau du gonopore qui sont ordinairement carré. Alors que l'alloscutum possède des soies très courtes.

❖ Mâle

Alors que les mâles ont un feston médian pigmenté de la même couleur que les festons pairs, et il n'est pas isolé antérieurement ; le sillon marginal toujours complet (fig.25.b) ; ils ont de ponctuation générale contrastée à pores interstitiels plus ou moins denses postérieurement ; et des articulations au niveau des pattes dépigmentés distalement et sur une bande dorsale.

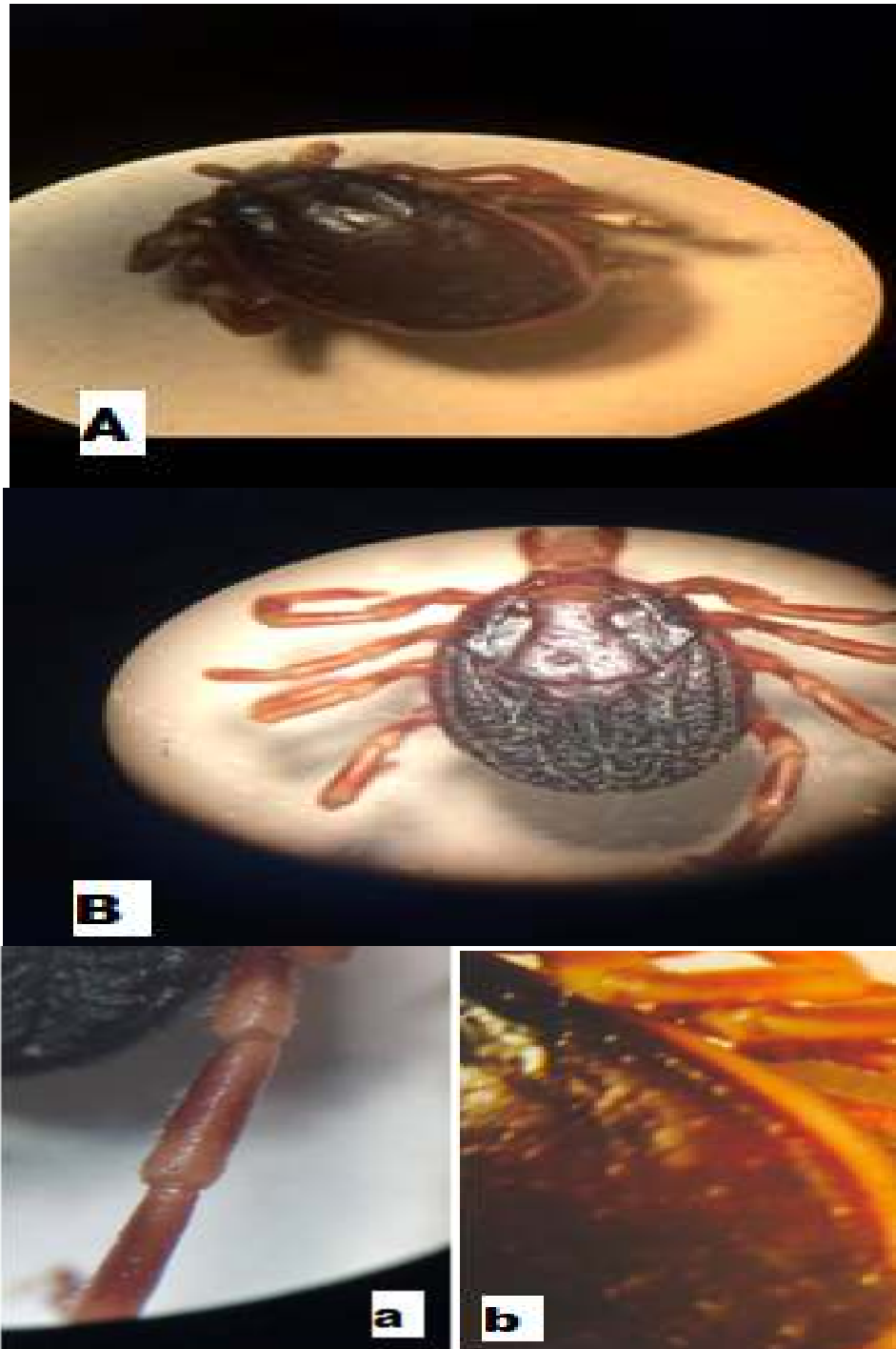


Figure 25 : *Hyalomma marginatum marginatum*

(A)Mâle, (B) Femelle, (a) patte, (b) sillon marginale

(Original, 2017)

➤ *Rhipicephalus bursa*

❖ Femelle :

Les femelles de cette espèce se distinguent des autres espèces par un scutum à ponctuation générale contrastée (fig.26.a), avec des sillons scapulaires ordinairement marqués, sinon indiqués par un alignement de grosses ponctuations, elles ont les yeux plats ; à angles latéraux de la base du capitulum au niveau de la moitié de sa longueur (fig.26.b), leurs soies ventrales des palpes sont aplaties et frangées alors que le Gonopore est sclérite de l'atrium minces, convexes, peu pigmentés, et jaunâtres (fig.26.A).

❖ Mâle :

Quant aux mâles se caractérisent par un scutum à ponctuation générale uniforme, avec un sillons scapulaires non marqués ni indiqués par un alignement de ponctuations pilifères, à fosse médiane rectiligne, les yeux sont en relief. Concernant les plaques adanales, elles sont 2 fois plus longues que larges. Des soies ventrales et des palpes effilées ; alors que les plaques stigmatiques sont à prolongement postérieur très effilé. (fig.26.B)

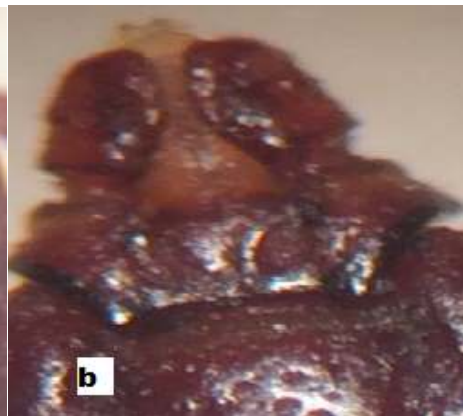
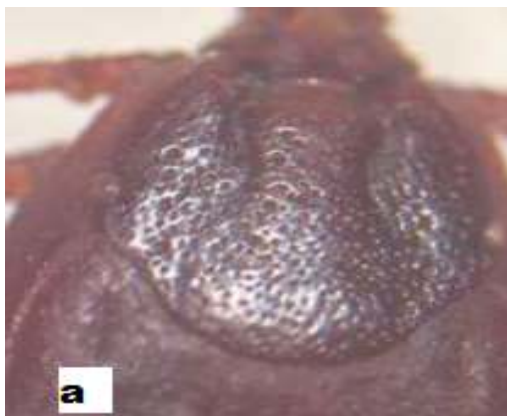


Figure 26 : *Rhipicephalus bursa*

(A)Femelle, (B) mâle, (a) scutum, (b) capitulum

(Originale, 2017)

➤ *Hyalomma detritum detritum* :

❖ Femelle :

Elles se caractérisent par un scutum à sillon scapulaire et à relief faiblement marqué ; les ponctuations générales sont très contrastées avec cupules pilifères moyennes et pores interstitiels fins et épars. Leurs articles des pattes sont unicolores chez certains exemplaires avec des bandes dorsales éclaircies (fig.27.a). Le gonopore à relief aplati triangulaire saillant antérieurement rejoignant postérieurement le fond du gonopore en pente régulière (fig.27.A).

❖ Mâle :

Alors que les mâles ont un feston médian dépigmenté, isolé antérieurement par un sillon ; sillon marginal de longueur moyenne (fig.27.b).les ponctuation générale sont très contrastée, à cupules pilifères moyennes ou grandes, et à pores interstitiels peu nombreux laissant à l'ensemble du conscutum un aspect brillant. Les fosses médianes et paramédianes sont bien marquées parallèles. Les articles des pattes sont unicolores, chez certains exemplaires avec bandes dorsales éclaircies ; les plaques subanales sont petites et ne faisant pas saillie au-delà du bord postérieur du corps chez les mâles gorgés (fig.27.B).

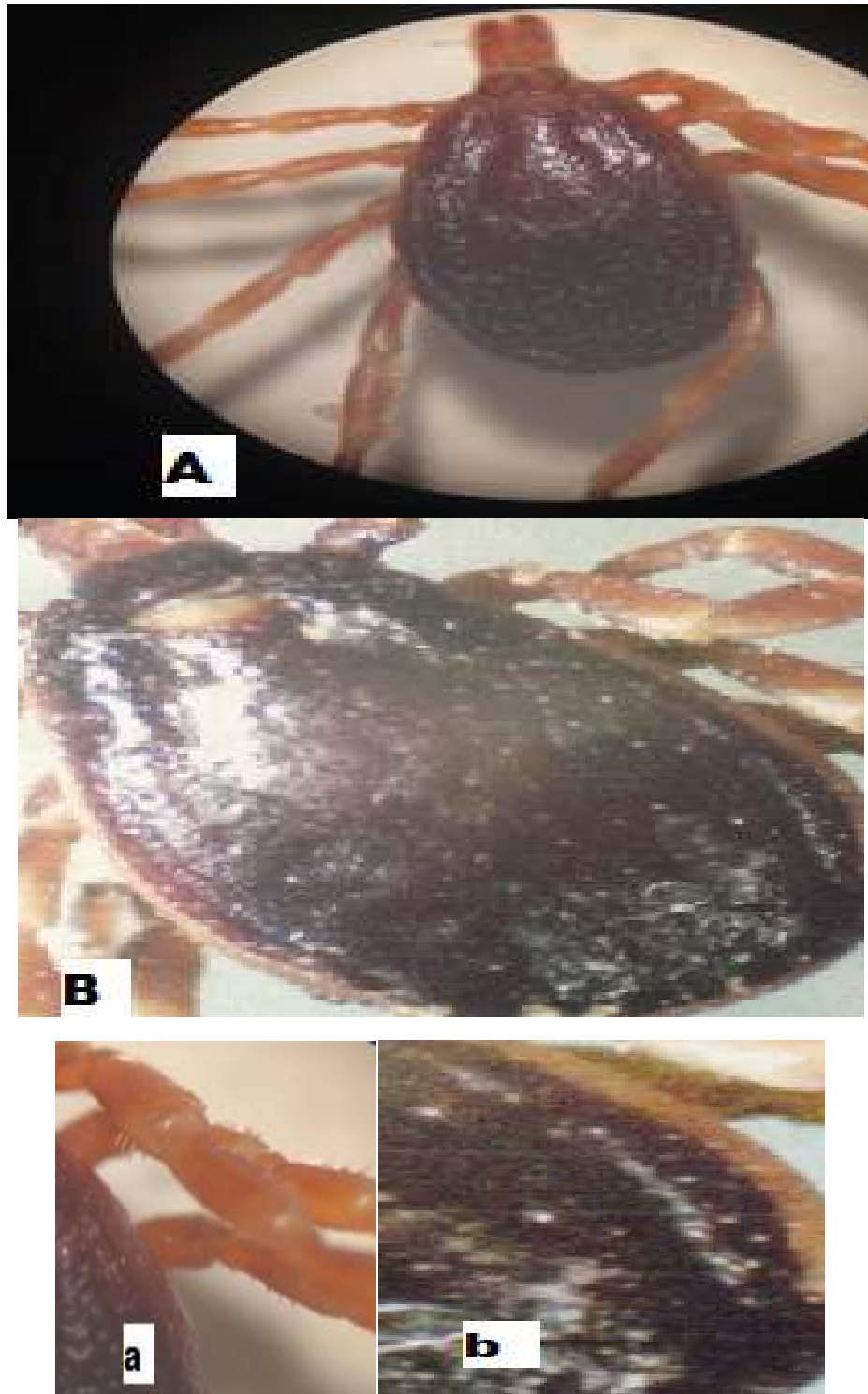


Figure 27 :*Hyalomma detritum detritum*

(A)Femelle, (B) Mâle, (a) patte, (b) sillon marginale

(Originale ; 2017)

➤ *Hyalomma impeltatum*

❖ Femelle :

Les femelles de l'espèce *Hyalomma impeltatum* ont le Coxa I à éperons longs et parallèles séparés par une fente allongée; elles possèdent une lèvre postérieure du gonopore qui est à rebords épaissis et saillants, par contre la lèvre postérieure du gonopore à rebords minces non épaissis. Leur Fond du gonopore en relief ovale remplissant tout l'espace entre les rebords de la lèvre postérieure, le scutum se caractérise par la présence de ponctuation générale plus ou moins uniforme à pores interstitiels denses et uniformes (fig.28.b) (fig.28.B)..

❖ Mâle :

Par contre les ponctuations générale des mâles sont plus ou moins uniforme à cupules pilifères moyennes et à pores interstitiels dispersés et assez denses sur l'ensemble du conscutum. Les fosses médiane et paramédianes sont courtes et superficielles .les articles des pattes sont bicolores ; et les plaques subanales moyennes faisant nettement saillie (comme portées par des pédoncules allongés) au delà du bord postérieur du corps chez les mâles gorgés (fig.28.a) (fig.28.A).

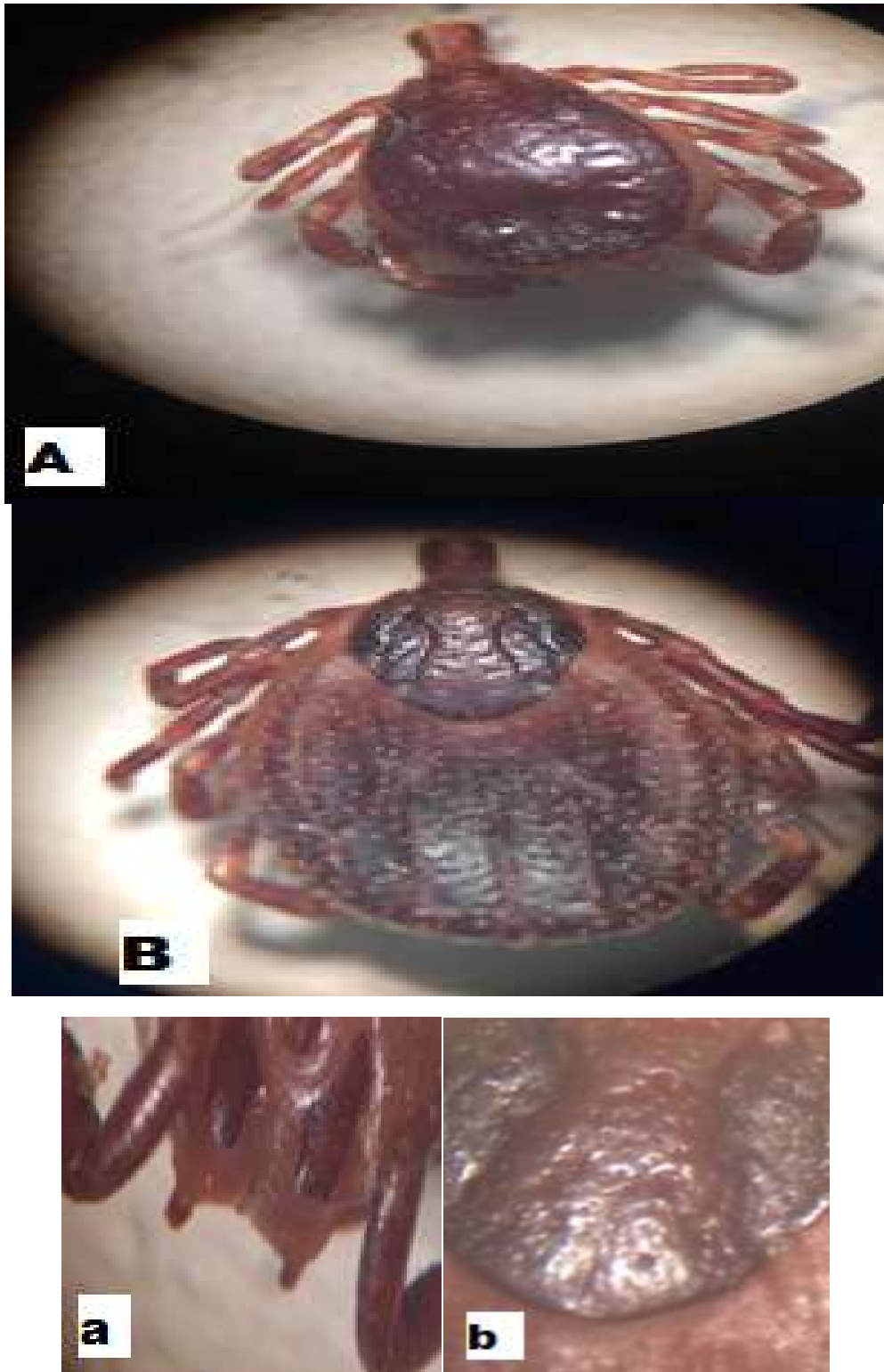


Figure 28: *Hyalomma impeltatum*
(A)Mâle, (B) Femelle, (a) plaques subanales, (b) scutum
(Originale, 2017)

➤ *Hyalomma anatolicum excavatum*

❖ Mâle

Les mâles de cette espèce ont un feston médian dépigmenté isolé antérieurement par un sillon. Le sillon marginal est court ou très court.

❖ Femelle

Et les femelles possèdent des pattes articulées à coloration marbrée (fig.29.a).le scutum est souvent à enduit émaillé antérieurement sur les champs scapulaires et sur le champ cervical; relief du gonopore ordinairement triangulaire ou trapézoïde .les soies de l'alloscutum sont courtes (fig.29)



Figure 29 : *Hyalomma excavatum*

(a) Pattes
(Originale, 2017)

➤ *Hyalomma lusitanicum*

❖ Mâle

Le feston médian des mâles de *Hyalomma lusitanicum* est pigmenté de la même couleur que les festons pairs ; non isolé antérieurement par un sillon ; et le sillon marginal très est court ou nul.

❖ Femelle

Quant aux femelles ont un Relief antérieur du gonopore en ovale longitudinal ; le scutum est souvent avec un enduit émaillé antérieurement sur les champs scapulaires et le champ cervical; les pattes avec des articles à coloration marbrée (fig.30).



Figure 30 : *Hyalomma lusitanicum*
(Originale, 2017)

2. Inventaire systématique des tiques de la région d'étude (la Mitidja)

Les résultats de l'inventaire global des tiques dures collectées dans les deux stations d'étude (Ain Romana et Tassela El Merdja) sont consignés dans le tableau V.

Tableau V: Liste des tiques dures collectées dans les deux stations d'étude (Ain Romana et Tessala El Merdja)

Embranchement	Classe	Sous-classe	Ordre	Famille	Genres	Espèces
Arthropodes	Arachnides	Acariens	Ixodida	Amblyommidae	<i>Hyalomma</i>	<i>Hyalomma lusitanicum</i> (Koch, 1844)
						<i>Hyalomma detritum detritum</i> (Schulze, 1919)
						<i>Hyalomma impeltatum</i> (Schulze et Schlottke, 1930)
						<i>Hyalomma marginatum marginatum</i> (Koch, 1844)
					<i>Rhipicephalus</i>	<i>Hyalomma excavatum</i> (Koch, 1844)
						<i>Rhipicephalus bursa</i> (Canestrini et Fanzago, 1870)

Pendant la période d'étude qui s'est étalé sur trois mois (du mi mars jusqu'à la fin juin) dans la région de la Mitidja, nous avons prélevé au total 730 individus d'*Ixodina* dont 36% Mâle et 64% femelles sur une vingtaine de bovins (race locale). L'étude morphotaxonomique des 730 individus récoltés a permis l'identification de 08 espèces appartenant à la famille d'*Amblyommidae*. Celle-ci est représentée par deux genres, qui sont *Hyalomma* et *Rhipicephalus*. Le genre *Hyalomma* est représenté par six espèces, il s'agit d'*Hyalomma marginatum marginatum*, d'*Hyalomma detritum detritum*, d'*Hyalomma impeltatum*, d'*Hyalomma lusinaticum*, d'*Hyalomma anatolicum excavatum* et d'*Hyalomma sp.* Tandis que le genre *Rhipicephalus* est représenté par deux espèces, qui sont *Rhipicephalus bursa* et *Rhipicephalus sp.*

Les genres *Hyalomma* et *Rhipicephalus* recensés dans notre étude ont été rapporté par tous les travaux relatifs à l'étude de la diversité parasitaire des tiques sur les bovins. L'étude effectuée par **Abdul Hussain et Cozma (2005)** sur la diversité des tiques dure dans la plaine de la Mitidja montre la présence de quatre genres, dont deux ne sont pas signalé au cours de la présente étude. Cependant **Dib et al., (2002)** signalent sept espèces de tiques réparties en quatre genres dans la plaine de la Mitidja. **Abdul Hussain et al., (2004)** signalent la présence de cinq genres dans la région de Tizi ousou. **Benchikh Elfegoun et al., (2013)** ont recensé un total de 10 espèces dans la région d'El Taref, appartenant aux quatre genres (*Rhipicephalus*, *Hyalomma*, *Haemaphysalis* et *Ixodes*). D'une autre part, les résultats de l'étude des Ixodidae inventoriés par **Attou et Medar (2016)** dans le Parc National de Chréa (secteur d'El Hamdania) ont montré la présence de 4 espèces réparties en un seul genre, *Hyalomma*. Cette diversité réside dans la climatologie et la diversité des biotopes offerts au développement des *Ixodina*.

3. Le sexe ratio :

Les résultats de la répartition des tiques dures collectées en fonction du sexe ratio pendant la période d'étude au niveau de la région de la Mitidja sont donnés par la figure 31.

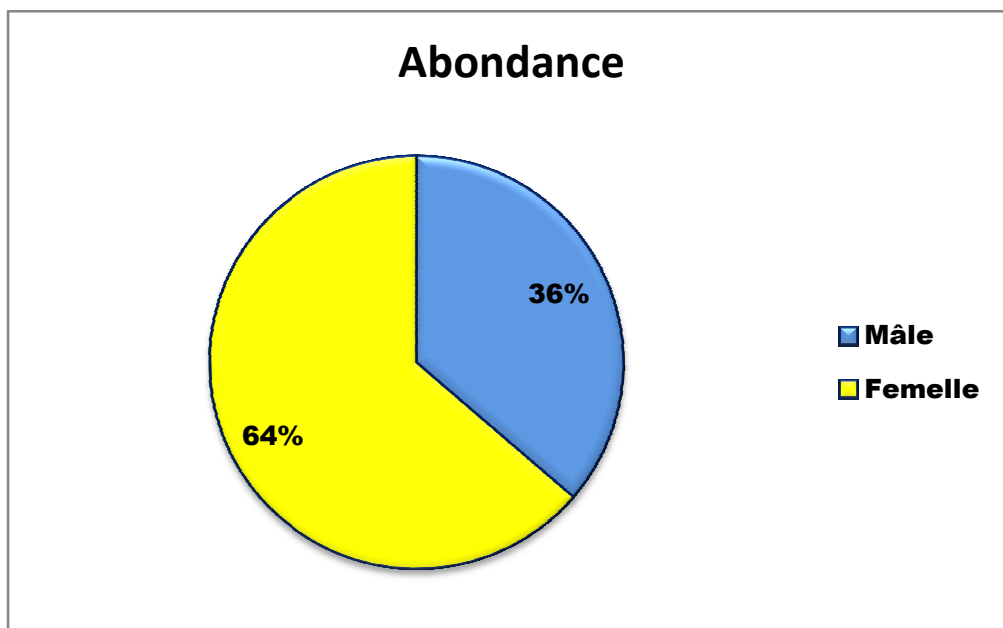


Figure 31: Présentation graphique de la répartition des tiques dures en fonction du sexe ratio au cours de la période d'étude dans la région de Mitidja.

Les tiques récoltées sur bovins ($n_i=730$) dans la région de la Mitidja sont composées de 265 mâles et 465 femelles avec un sexe ratio de 0.56% (Fig. 31) ; **Benchikh-El fegoun (2007)** confirme que le sexe ratio est en faveur des femelles pendant la période de grande activité. En effet durant notre étude 242 femelles gorgées ont été récoltées (Tableau VI, annexe II).

4. Abondance relative de la faune Ixodienne collectées dans les deux stations d'études (Ain Romana et Tessala El Merdja)

L'abondance relative des différentes espèces de tiques collectées dans les deux stations d'études (Ain Romana et Tessala El Merdja) est consignée dans le tableau VII.

Tableau VII: Distribution des espèces de tiques dures dans les deux stations d'étude

Stations	Ain Romana		Tassela El Merdja		Total	
	N	%	N	%	N	%
<i>Hyalomma marginatum marginatum</i>	58	13.24	75	25.77	133	18.21
<i>Hyalomma impeltatum</i>	27	6.16	25	8.59	52	7.12
<i>Hyalomma detritum detritum</i>	25	5.70	9	3.09	34	4.65
<i>Hyalomma lusitanicum</i>	10	2.28	6	2.06	16	2.19
<i>Hyalomma anatolicum excavatum</i>	12	2.73	0	0	12	1.64
<i>Hyalomma sp</i>	109	24.88	23	7.90	132	18.08
<i>Rhipicephalus bursa</i>	115	26.25	124	42.61	239	32.73
<i>Rhipicephalus sp</i>	82	18.72	29	9.96	111	15.20
Total	438	100	291	100	730	100

L'analyse du tableau VII montre que les abondances relatives varient d'une espèce à l'autre et d'une station à l'autre. nous remarquons que l'espèce la plus fréquente sur les bovins dans les deux stations est *Rhipicephalus bursa* avec 239 individus représentant 32.75% de la totalité de l'effectif, suivi par *Hyalomma marginatum marginatum*, *Hyalomma sp*, *Rhipicephalus sp*, *Hyalomma impeltatum*, *Hyalomma detritum detritum*, *Hyalomma excavatum* et *Hyalomma lusitanicum* avec des effectifs de 133,132,111,52,34, 16 et 12 individus représentant 18.21%, 18.08 %, 15.20 %, 7.12%, 4.65%, 2.19% et 1.64% respectivement.

D'après tableau VII nous remarquons que la station d'Ain Romana affiche le plus grand nombre (n=438) de tiques parasitant les bovins. Quant à la station de Tessala El Merdja , présente un nombre de (n=292) avec une forte dominance de *Rhipicephalus bursa* (42.61%), celle-ci peut constituer une menace sur le cheptel bovin. Cette tique est responsable de la transmission des babesioses bovines, *Babesia bigemina* et *B. bovis* (**Sergent et al., 1945 ; Sergent et al., 1964 ; Bourdeau, 1993**).

Rhipicephalus bursa a été également signalée dans la région d'El Taref par **Aissaoui et al., (2002)** .**Benshikh El fegoun et al., (2002)** confirment aussi que *Rhipicephalus bursa* est l'espèce la plus fréquente en Algérie. D'après **Bouattour (2002)** *Rhipicephalus bursa* a été récoltée en Algérie, Tunisie, Maroc et en Libye dans les zones bioclimatiques allant de l'humide, subhumide et semi aride.

L'espèce *Hyalomma marginatum marginatum* a été relevée avec une abondance de (25.77%) et (13.24%) respectivement dans les stations d'Ain Romana et Tessala El Merdja . Cette espèce est la plus répandue au Maroc, d'après **Ouhelli (1985)**, sa large répartition est due au fait que c'est une tique qui peut être transportée sur de longue distance par les oiseaux. **Laamri et al., (2012)**. Des études menées par **Bouattour (2002)** et **Ouhelli (1988)** ont aussi signalé que *Hyalomma marginatum marginatum* est largement distribuées dans les étages bioclimatiques de l'humide, du sub-humide et du semi-aride.

Quant à l'espèce *Hyalomma excavatum* , elle a été noté uniquement dans la station d'Ain Romana avec une faible abondance (2.73%), cette dernière est qualifiée comme une tique pérenne, et elle était sans conteste l'espèce la plus fréquente sur le bétail oranais d'après les travaux menés par **Yousfi-Monod et Aeschlimann (1986)**.

Concernant *Hyalomma detritum detritum*, nous l'avons récolté dans les deux stations d'étude. Cette espèce est généralement adaptée a l'étage du maquis méditerranéen chaud, elle a été décrite dans toute la région nord de l'Algérie (Tell, l'Atlas et les Hauts plateaux) (**Senevet, 1922 ; Senevet et Rossi, 1924 ; Boutaleb, 1982 ; Yousfi-Monod et Aeschlimann, 1986**)

Par ailleurs, plusieurs autres travaux citent l'espèce comme **Hoogstraal (1956)** qui la qualifie comme étant une tique Asiatique d'où elle est largement distribuée (Moyen Orient, Chine, Inde, Asie mineure et Proche Orient). Elle a été retrouvée aussi dans toute la partie nord de l'Afrique comme le Maroc, la Tunisie, la Lybie l'Algérie, l'Egypte et le Soudan. (**Hoogstraal, 1956 ; Morel, 1969**).

Alors que l'infestation des bovins de notre étude par *Hyalomma lusitanicum* a été relativement faible (2.28%) à Ain Romana et (2.06%) à Tessala El Merdja, nos résultats concordent avec ceux de **Bensheikh El Feghoun et al., (2007)** qui signalent la faible abondance de l'espèce (5,48 %) dans la région de Taher (Jijel) .D'ailleurs, elle est qualifiée comme une tique pérenne telle que *Hyalomma excavatum* **Yousfi-Monod et Aeschlimann (1986)**.

Quant à l'espèce *Hyalomma impeltatum* (6.16%) à Ain Romana et (8.59%) à Tessala El Merdja , celle-ci a été déjà notée dans le Nord-est Algérien par (**Meddour Bouderra et Meddour, 2004**). De même **Laamri et al., (2012)** signale sa présence au Maroc avec une abondance de (8,90%).

5. Distribution des genres de tiques en fonction des régions anatomiques des bovins

Les résultats de la répartition des différents genres en fonction des régions anatomique sont donnés par la figure 32.

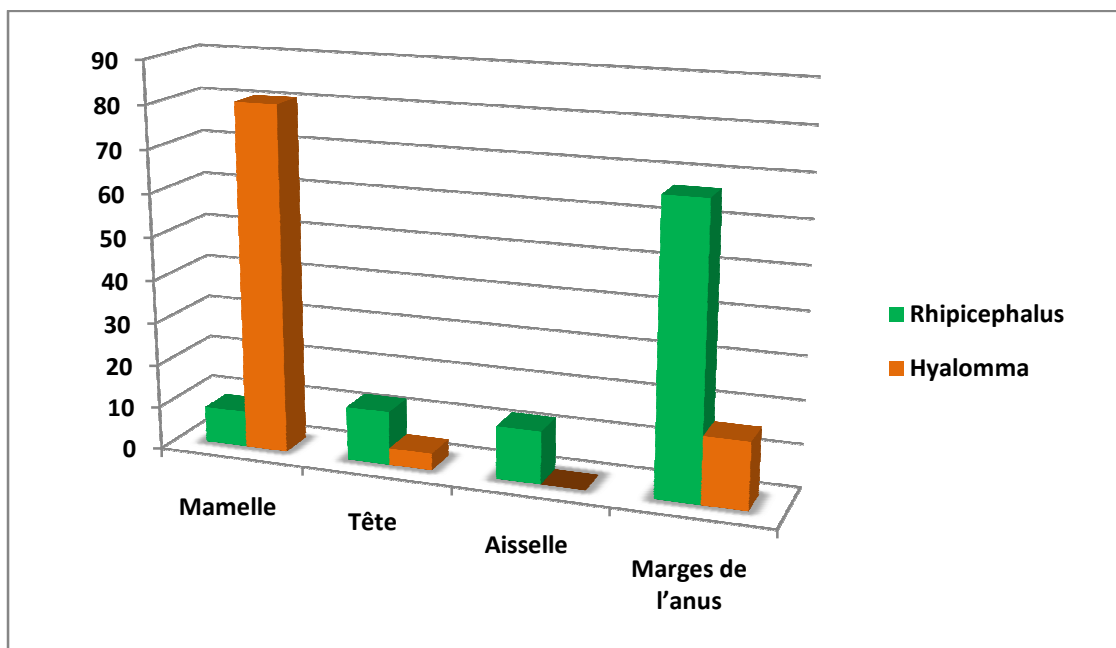


Figure 32: Présentation graphique de la distribution des genres de tique par régions anatomiques dans Les stations d'étude (Ain Romana, Tessala El Merdja)

La lecture de la figure 32, montre clairement que les tiques à rostre court (genre *Rhipicephalus*) ont une préférence marquée pour la marge de l'anus avec une forte abondance (66.76%). Nos résultats concordent avec ceux de **Yousfi-Monod et Aeschlimann (1986)** qui signalent la forte infestation de la marge anale par les brévirostrires. Par ailleurs **Farougou et al., (2009)** dans la région soudanienne du Benin signalent que les espèces à rostre court ont été mieux représentées au niveau des oreilles et la région dorsale.

Quant aux espèces à rostre long (genre *Hyalomma*), ces derniers manifestent une préférence marquée pour la mamelle (80.47%), une faible présence au niveau de la tête (3.95%) et la marge anale (15.56%) alors qu'elles sont absentes au niveau de l'aisselle (Fig.32). Cependant **Morel (1969)** a observé une forte forte colonisation des aisselles et la région inguinale par les longirostrires, tandis que **Yousfi-Monod et Aeschlimann (1986)** ont signalé qu'elles ont des sites de fixations variées telles que le périnée, la marge anale les cuisses, et le ventre.

6. Estimation de la prévalence d'infestation des bovins par les tiques

6.1. Prévalence d'infestation des bovins de la station d'Ain Romana :

L'effectif total des bovins (Race locale) examinés au cours de la période d'étude a été de 9 têtes. L'effectif des bovins locaux infestés a été de 7 têtes d'où une prévalence d'infestation de 77.77%. Donc plus de 50 % des bovins examinés sont infestés.

6.2. Prévalence d'infestation des bovins de la station de Tessala El Merdja :

L'effectif total des bovins (Race locale) examinés pendant la période d'étude a été de 11 têtes. L'effectif des bovins locaux infestés a été de 6 têtes d'où une prévalence d'infestation de 54.54 %. Donc plus de la moitié des bovins examinés sont infestés.

7. Estimation de l'intensité d'infestation des bovins

Les résultats de l'intensité d'infestation des bovins (race locale) par les tiques au cours de la période d'étude au niveau de la station d'Ain Romana et de la station de Tessala El Merdja sont donnés par les figures 33 et 34.

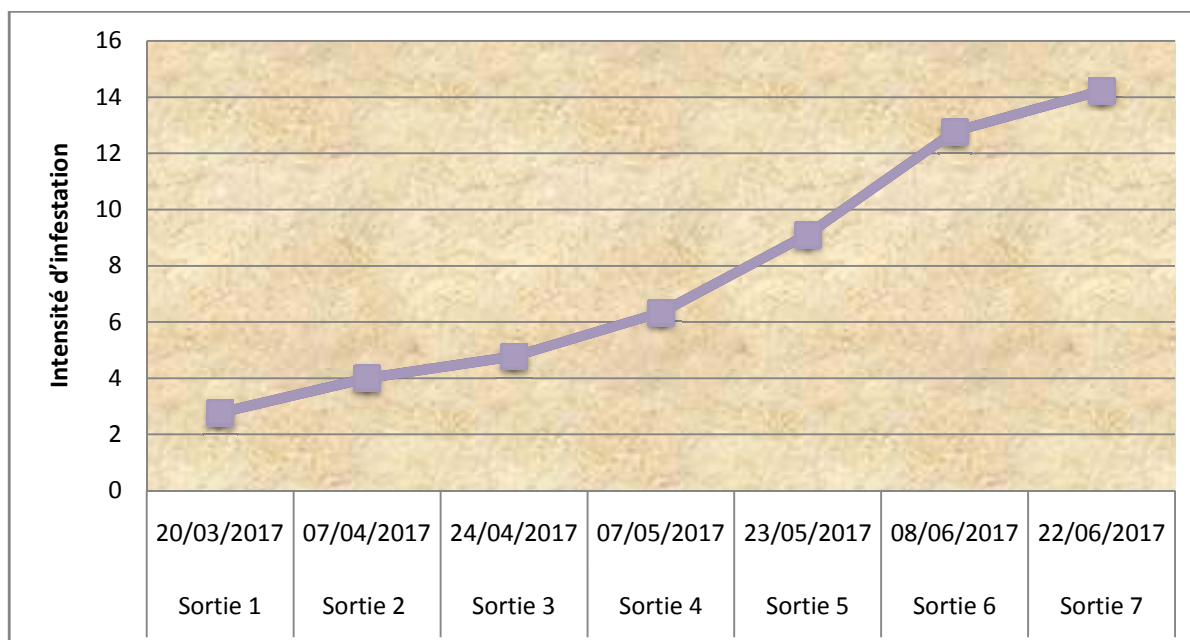


Figure 33: Evolution de l'intensité d'infestation des bovins par les tiques pendant la période d'étude dans la station d'Ain Romana

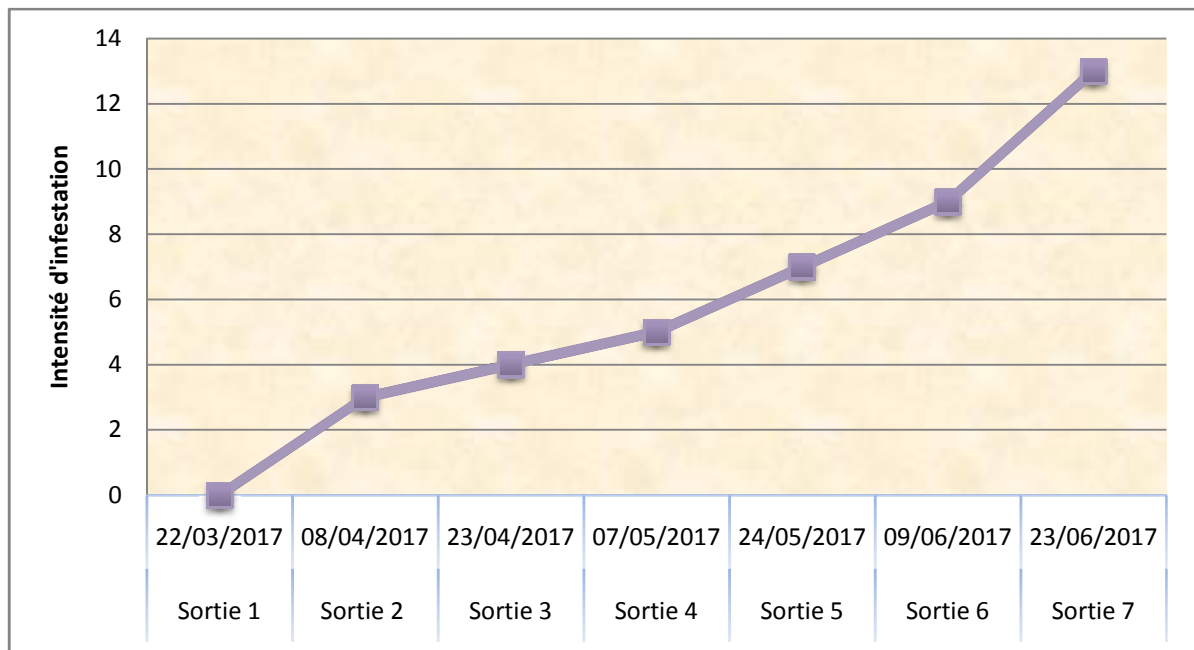


Figure 34: Evolution de l'intensité d'infestation des bovins par les tiques pendant la période d'étude dans la station de Tessala El Merdja

D'après la figure 33, le taux d'infestation des bovins est variable au cours de la période de notre étude au niveau de la station d'Ain Romana, il a atteint son maximum en mois de juin et a montré une plus faible augmentation vers la fin du mois de mars. Tandis qu'au niveau de la station de Tessala El Merdja (fig.34) nous remarquons que l'intensité d'infestation s'élève à partir du début du mois d'avril et les infestations les plus importantes ont été enregistrées vers la fin du mois de juin, périodes chaude. Plusieurs travaux confirment nos résultats tels que le travail effectué par **Attou et Medar (2016)** dans le Parc National de Chréa (secteur d'El Hamdania) qui ont montré que l'intensité d'infestation s'élève au début du mois d'avril pour atteindre le maximum au mois de juin, **Yousfi-Monod & Aeschlimann (1986)** signalent aussi que du mois de novembre à avril, les bovins parasités sont rares alors que, de mai à octobre le bétail est nettement plus infestés. Cependant **Belkaboul (2003)** signale que l'intensité parasitaire a atteint un maximum en avril et a montré une plus faible augmentation en octobre.

8. Période d'activité parasitaire des tiques

Les résultats de l'activité parasitaire des tiques durant la période de notre étude sont consignés dans le tableau VIII.

Tableau VIII : Phénogramme des espèces Ixodidienne dans la Mitidja (Mars –juin 2017)

Mars	Avril	Mai	Juin
<i>Hyalomma marginatum marginatum</i>			
<i>Hyalomma detritum detritum</i>			
<i>Hyalomma impeltatum</i>			
		<i>Hyalomma lusitanicum</i>	
	<i>Hyalomma excavatum</i>		
		<i>Rhipicephalus bursa</i>	

Toutes les espèces de tiques observées et identifiées chez les bovins ont une activité saisonnière avec une période d'apparition sur les animaux plus ou moins limitée selon les espèces. *H. m. marginatum*, *Hyalomma detritum detritum* et *Hyalomma impeltatum* ont été trouvée sur les bovins pendant toute la période d'étude. *Rhipicephalus bursa* montre une activité saisonnière du début du mois de mai jusqu'à la fin du mois de juin, ce qui concorde avec les travaux de **Morel (1969)** révélant la dynamique saisonnière uni modale de *R. bursa*,

avec un seul pic d'activité pendant la saison chaude. De même, **Boukabout (2003)** affirme le caractère saisonnier de *R. bursa*. Quant à *H. excavatum* nous l'avons récolté sur les bovins depuis avril jusqu'à la fin du mois de juin. En effet **Belkabout (2003)** a noté l'activité annuelle de cette espèce dans la région d'El Taref.

A l'issue de ce travail consacré à l'étude de la biodiversité des tiques dures et le suivi de l'infestation des bovins par ces ectoparasites dans la région de la Mitidja.

Il ressort que :

- La région de la Mitidja inclus 8 espèces et sous espèces de tiques dures réparties en deux genres de la famille d'Amblyommidae. Le genre *Hyalomma* est le mieux représenté en espèces, il héberge 6 espèces et sous espèces . Alors que le genre *Rhipicephalus* est représenté que par deux espèces.
- L'espèce dominante dans la région de la Mitidja est *Rhipicephalus bursa* avec une abondance de 32.75%.
- Plus de 50% des bovins examinés étaient infestés par les tiques, avec un taux d'infestation maximal pendant la saison chaude.
- Quant à la répartition des tiques par régions anatomiques, nous notons une préférence des longirostres (80.47%) pour la mamelle et les brévirostres pour la marge anale (66.76%).
- Le phénogramme a révélé que les tiques récoltées présentent une activité en relation avec l'espèce.

❖ En perspective

Il serait intéressant d'élargir les études sur la diversité des Ixodina des bovidés dans d'autres stations de la Mitidja afin d'établir une cartographie, servant de base pour les services concernés par la lutte anti vectorielle

1. **Abdul Hussain&Cozma v. (2005)-** *Inventaire des différentes espèces des tiques Ixodidae dans la plaine de la Mitidja – Algérie pour la période avril-septembre 2003-2004* Scientia Parasitologica, 1-2, 104-110.
2. **AissaouiC Benakhla A. Benakhla SH.& Benouereth J. E. (2002)-***Identification des principales espèces de tiques des bovins dans la région d’El Taref (Nord- Est Algérien)*, Renc.Rech .Ruminants1 p.
3. **ArmourJ. Duncan, J.L. Dunn, A.M. Jennings F.W. Urquhart G.M. (1996) -** *The ticks: family Ixodidae.Veterinary Parasitology* 2nd Edition, 1996, chapitre Veterinary entomology, 183-188.
4. **Aeschlimann A. Büttiker W. Elbl A.Hoogstraal H. (1965).**A propos des tiques de Suisse (Arachnoidea, Acarina, Ixodoidea). Rev. Suisse Zool., 72: 1039-1050.
5. **Aeschlimann A. Schneeberger S. Pfister K. Burgdorfer W. Cotty A.(1986).** Données nouvelles sur les tiques Ixodides du canton du Tessin (Suisse) et sur la présence d'agents rickettsiens dans leur hémolymphe. Annu. Soc. Helv. Sci. Nat., 1: 58-68.
6. **Attou & Medar (2016).**-*La diversité parasitaire des ixodidés dans le Parc National de Chréa (secteur d’El Hamdania)*. Mémoire du master II. Université de Blida I.
7. **Barbault R. (1997) –** *Ecologie générale*. Ed. Masson, Paris, 286 p.
8. **Barré N. (1989).** Biologie et écologie de la tique *Amblyomma variegatum* (Acarina Ixodina) enGUADELOUPE (Antilles Françaises). Thèse de Doctorat ès-sciences. ORSAY, 266p.
9. **Benchikh Elfegoun M.C. Gharbi M. Djebir M & Kohil K. (2013) -**Dynamique d’activité saisonnière des tiques Ixodidés parasites des bovins dans deux étages bioclimatiques du nord-est algérien ,Revue d’élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux, 66 (4) : 117-122.

- 10. Benchikh-Elfegoun M. Benakhla A. Bentounsi B. Bouattour A.& Piarroux R. (2007)-** Identification et cinétique saisonnière des tiques parasites des bovins dans la région de Taher (Jijel) Algérie, *Ann. Méd. Vét.*, 2007, 151, 209-214.
- 11. Blary A. (2004) -** Les maladies bovines autres que la Piroplasmose transmises par les tiques dures : inventaire des vecteurs en cause dans 15 exploitations laitières de l'ouest de la France, Thèse de Doctorat Vétérinaire, Nantes, n° 110, 140 pages.
- 12. Bouattour A. (2002) -** Clé dichotomique et identification des tiques (Acari : Ixodidae) parasites du bétail au Maghreb. *Arch. Inst. Pasteur*, Tunis, **79** : 43-50.
- 13. Boulkaboul A. (2003) -** Parasitisme des tiques (Ixodidae) des bovins à Tiaret, Algérie, *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.* 2003, 56 (3-4) : 157-162
- 14. Bourdeau P. (1993)-** Les tiques d'importance vétérinaire et médicale, deuxième partie : principales espèces de tiques dures (Ixodida et Amblyommidae), *Le Point Vétérinaire*, 25 (151), 27-41
- 15. Bowman A.S., Nuttall, P.A.(2008) -** Ticks Biology, Disease and Control. Cambridge University Press.
- 16. Camicas JI. Hervy J. Adam F & Morel Pc. (1998) -** Les tiques du Monde (*Acarida, Ixodidea*) : nomenclature stades décrits, hôtes, répartition. Orstom, Paris: 233 p.
- 17. Camicas J.L Et Morel P.C. 1977 :** Position systématique et classification des tiques (*Acarida : Ixodida*) *Acrologia*, **28**(3) : 410- 420.
- 18. ChartierC. Itard, J. Morel P.C. et Trony M. (2000) -** Précis de parasitologie Vétérinaire Tropicale. Edition TEC et doc, EM Inter, Paris, 200p.
- 19. Chermette R. Guillot J. Polack B & Blaga R. (2010) -**Acarologie-Entomologie : Les tiques et leurs rôles pathogènes, École Nationale Vétérinaire d'Alfort, Unité de Parasitologie et maladies parasitaires, 163p.

- 20. Cuisance D. BarréN. et Dedeken R.(1994) - *Ectoparasites des animaux : méthodes de lutte écologique, biologique, génétique et mécanique*. Rev. sci. tech. Off. int. Epiz 13, 13 05-13 5.**
- 21. Dajoz R. (1996) – *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 551 p.**
- 22. Daniel M & Dusbabek F.(1994).- *Micrometeorological and microhabitats factors affecting maintenance and dissemination of tick-borne diseases in the environment*. In: Sonenshine DE, Mather TN eds. *Ecological dynamics of tick-borne zoonoses*. NewYork: Oxford University Press: p. 91-138.**
- 23. DipeoluO. Mongi A.O. Essuman, S., Amoo A.O. et Ndungu J.N.(1992) - Studies on naturally acquired immunity to African ticks. II. Observation on cattle exposed to *Rhipicephalus appendiculatus* under varying periods of repeated infestation. *Vet parasitol* 41, 293-320.**
- 24. Dib .Azzouz.Z et Bensouilah M. (2002) .Les tiques des bovins dans l'Est Algérien.Aproche taxonomique et destribution spatiotemporelle, Rence . Rech .Ruminants .**
- 25. Dreux P. (1980) – *Précis d'écologie*. Ed. Presse Univ. De France, Paris, 231 p.**
- 26. Estrada-Pena A. Bouattour A. Camicas JL&Walker AR. (2004). Ticks of domestic animals in the Mediterranean region: a guide to identification of species. University of Zaragoza, ITG Library, Zaragoza, Espagne : 131 p.**
- 27. Farougou S. Kpodekon M. Tchabode D.M. Youssao A.K.I. BokoC. (2006) - Abondance saisonnière des tiques (*Acari :Ixodidae*) parasites des bovins dans la zone soudanienne du Bénin: cas des départements de l'Atacora et de la Donga. *Ann. Méd. Vét.*, , **150**, 145-152.**
- 28. Goodman JI. Dennis Dt & Sonenshine De.(2005). - Tick-borne diseases of humans. ASM Press, Washington, DC, USA.**

- 29. Haller X. (1991)** -*La méningoencéphalite à tique, les cas alsaciens, le point en 1991*.
Thèse de la faculté de médecine de Strasbourg, pp 124
- 30. Halos L, 2005**, Détection de bactéries pathogènes dans leur vecteur, les tiques dures (Acarien : Ixodidae). Paris-Grignon, L'Institut National Agronomique, 175p.
- 31. Hillyard PD. (1996)** -Ticks of North-West Europe. In: Barnes RSK, editor. Synopses of the British Fauna. Crothers, J.H. ed. London: The Natural History Museum; p. - 179.
- 32. Hoogstraal H. (1956)** African Ixodoidea. I. ticks of the Sudan (with special Reference to Equatorial Province and with preliminary reviews of the genera Boophilus, Margaporus and Hyalomma). Dept. Navy. Bur. Med. Surg., Washington, D.C. 1101p.
- 33. Hoogstraal H., Aeschlimann A. (1982)** - Tick-host specificity. *Bull.Soc. Entomol. Suisse*, 55, 5-32
- 34. Laamri M. EL Kharrim Kh. Belghyti D. Mrifag R. & Boukbal M. (2012)**- Identification et biogéographie des tiques parasites des bovins dans la région du Gharb-Chrarda-Beni Hssen (Maroc), ISPROMS, ISSN: 1994-5108.
- 35. Jean-Baptiste F. (2008)**. - *Les tiques chez les bovins en France*. Thèse du doctorat. Université Henri Poincaré-Nancy 1.
- 36. Kaaya, G.P., Mwangi, E.N. et Ouna, E.A., (1996)** - Prospects for biological control of livestock ticks, *Rhipicephalus appendiculatus* et *Amblyomma variegatum*, using the entomogenous fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae*. *Journal of Invertebrate Pathology* 67, 15-20.
- 37. Keïta K. (2007)**. Les tiques parasites des ovins dans les élevages des régions du centre et du sud de la Côte d'Ivoire. Thèse de doctorat. Univ. Cheick Anta Diop,
- 38. Laurent J.(1998)** - Dynamique de l'espace pastoral dans le terroir d'Ouangolodougou, Burkina-Faso. Mémoire de Maîtrise de gestion et de génie de l'environnement. Université Paris VII, 53p.

- 39. Meddour-Bouderda k. & Meddour A. (2006)** - clés d'identification des *ixodina* (*acarina*) d'algerie. Laboratoire de Parasitologie, Département de Biologie, Faculté des Sciences, Université BadjiMokhtar Annaba, ALGERIE. Sciences &Technologie C – N°24, Décembre, pp.32-42.
- 40. Morel P.C. (1965)** – Morphologie, biologie et rôle pathogène des tiques, Inst. d'élevage, Med.Vet, pays tropicaux, Doc. Rénotype. Inst.Pasteur Algérie, p. 110.
- 41. Morel P.C. (1976)** – Morphologie, biologie et rôle pathogène des tiques, Inst. d'élevage, Med.Vet, pays tropicaux, Doc. Rénotype. Inst.Pasteur Algérie, 110 p.
- 42. Morel P.C. (1981).** Maladies à tiques du bétail en Afrique. Précis de Parasitologie vétérinaire tropicale, Paris, Minist. de la coop. 3, 471-717p
- 43. Moulinier C.(2002)***Parasitologie et Mycologie Médicale, éléments de morphologie et debiologie.* Editions médicales internationales, Europe Media Duplication, Lassay-les-Chateaux, 796 p.
- 44. Mutin G.(1977)** - *La Mitidja, décolonisation et espace géographique.* Ed. Office Publ.Univ., Alger, 606 p.
- 45. Olivier J.HJ.(1989)** - Biology and systematics of ticks (Acari: Ixodida). An. Rev. Ecol. Syst 20,397430.
- 46. Ouédraogo M.(1999)** - Contribution à l'étude de certains paramètres biologiques de la tique *Amblyomma variegatum* (Acarina: Ixodina) au stade nymphal. Mémoire d'ingénieur du développement rural, Option: Élevage. Institut du Développement Rural, Univ. Polytechnique de Bobo-Dioulasso, 109p.
- 47. Ouhelli H. 1988** - Ecologie des *Hyalomma* (Ixodidae) parasites des bovins au Maroc. *Acta. Parasitol. Pol.*, **33** : 273-284.

- 48. Olivier J. H. Jr. (1989)** - Biology and systematics of ticks (Acari: Ixodida). *An. Rev. Ecol. Syst.* 20 : 397-430
- 49. Parola P, Raoult D. (2001)** Ticks and tickborne bacterial diseases in humans: an emerging infectious threat. *Clin Infect Dis.*; 32:897-928 .
- 50. Perez C. & Rodhain F.(1977)** - Biologie d'*Ixodes ricinus* L.1758. 1. Ecologie, Cycle évolutif. *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*: 70: 187-192.
- 51. Perez C. Gilot B. (1998)** – Les tiques: Cycle, habitat, hôtes, rôle pathogène, lutte. 7^{ème} colloque sur le contrôle et épidémiologies des maladies infectieuses, Inst.Pasteur, Paris, Rev. 28, spéciale 14-20.
- 52. Perez-Eid C. (2007)**- Les tiques : Identification, biologie, importance médicale et vétérinaire, Ed. Lavoisier, Paris, 339 p
- 53. Ramade F. (1984)** – *Eléments d'écologie – Ecologie fondamentale*. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 397 p.
- 54. Rodhain F.& Perez C. (1985)**. Les tiques Ixodidés : systématique, biologie, importance médicale, *Précis d'entomologie médicale et vétérinaire*, 341-350
- 55. Scott D.W., Miller W.H., Griffin C.E. (2001)** - Parasitic ticks. In : Scott D.W., Miller W.H., Griffin C.E. (Eds), *Muller & Kirk's Small Animal Dermatology*. 6th edition. W.B. Saunders : Philadelphia, , 442-445.
- 56. Seltzer P. (1946)** - *Climat de l'Algérie*. Ed. Institut météo. phy., Globe de l'Algérie, Alger, 219 p.
- 57. Senevet G.& Rossi P. (1924)** - Contribution a l'étude des Ixodides. Etude saisonniere des ixodides de la region de Bouira (Algerie). *Arch.Inst. Pasteur Afr. Nord*, **2** : 519-528.

- 58. Sergent E. Donatien A. (1945),**PARR OT L., LEST OQUARD F. Etudes sur les piroplasmoses bovines. *Arch. Inst. Pasteur Algérie*, 816 p.
- 59. Socolovschi C. Doudier B. Pages F & Parola P. (2008)** - Tiques et maladies transmises à l'homme en Afrique. *Med Trop*, 68(2): p. 119-133.
- 60. Walker A.R. Bouattour A. Camicas J.L. Estradapena A. Horak I.G. LatifA.A. Pegram R.G. Preston P.M (2001)** - Ticks of domestic animals in Africa: a guide to identification of species. International Consortium on Ticks and Tick Borne Diseases:Edinburgh, 221 p.
- 61. Wall R.Shearer D. (2001)** - Veterinary ectoparasites: biology, pathology and control, 2nd Edn. Oxford, UK, Blackwell Science, 262 p.
- 62. Yousfi-Monod R.Aeschlimann A.(1986)** - Recherche sur les tiques (Acarina, Ixodidae) parasites des bovidés dans l'Ouest algérien - Inventaire systématique et dynamique saisonnière. *An. Parasitol. Hum. comp.*, **61** : 341-358.

Références électroniques

- 63.** Http : www.maladies-a-tiques.com/tiquecapitulum.jpg)
- 64.** <http://fr.db-city.com>)
- 65.** Google map , 2017