

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
Université MOULOUD MAMMARI de Tizi-Ouzou et
Institut Pasteur d'Alger



Faculté des Sciences Biologique et Sciences Agronomique
Département de Biologie Animale et Végétale



Mémoire de Fin d'Etudes

En vue de l'obtention d'un master en science de la nature et de la vie
Spécialité : Entomologie appliquée à la médecine, l'agriculture et à la
foresterie.

Sujet

**Inventaire des Ixodidae dans deux régions
d'études Ain-El-Hammam et Irdjen de la wilaya
de Tizi-Ouzou**

Présenté par : **TEGUEMOUNT Kamelia**
& **ILOURMANE Fettouma**

Dirigé par :

Promoteur **BRAHMI Karima** à l'U.M.M.T.O.
Co-promoteur **KARNIF Taher** Maître de recherche à Institut Pasteur
d'Alger

Examiné par :

Président : **Mr AMROUN .M** Professeur à l'U.M.M.T.O.

Examinatrice : **Mme kitous.K** Maître de conference classe B à l'U.M.M.T.O.

2015-2016



Remerciements



Nous remercions avant tout ALLAH tout puissant, de nous avoir guidé toutes les années d'études et nous avoir donnée la volonté, la patience et le courage pour terminer ce travail.

Nous tenons à exprimer notre profonde et sincère reconnaissance et respect à notre promotrice M^{me} BRAHMI K., MCCA à l'U.M.M.T.O. pour avoir accepté de nous encadrer, pour sa disponibilité, ses conseils avisés et tout le temps qu'il nous a consacré au cours de ses derniers mois.

Nos profondes gratitudee à M^f KARNIF .T Maitre de recherche d'avoir accepté de nous orienter et de nous corriger durant notre stage pratique au sein du laboratoire Institut Pasteur d'Aalger.

Nos sincères remerciements s'adressent également à M^f HARAT. Directeur de l'Institut Pasteur d'Alger de nous avoir accueillis au sein du laboratoire .

Nous remercions aux membres de jury qui ont bien voulu juger ce travail :

Président M^{sr} AMROUN, Professeur a l'UMMTO qui nous a fait l'honneur de présider ce jury.

Un grand merci à M^{me} Kitous d'avoir bien voulu accepter d'évaluer et d'examiner ce travail.

Nous voulons aussi témoigner notre reconnaissance et exprimer toute notre gratitude à nos enseignants qui ont participé pour une grande part dans notre formation.

Nous remercions également le personnel de laboratoire d'entomologie de l'Institut Pasteur d'Alger.

Enfin nous adressons un grand merci à nos familles et toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.



*J*e dédie ce modeste travail, à tout ce que je porte dans mon cœur.

A tous ceux qui sont chers à mes yeux,

A Mes trop trop chères parents que DIEU me les garde .je vous aime

A mes frères et sœurs.

A toute ma famille, à ma trop cher sœur ADIDI adorée qui ma beaucoup aider durant toute ma carrière. JE T'AIME

A mon trop cher MIMI 'S' et toute sa familles

A tous mes amis (Siham ; Nadia ; Lamia ; Sabrina ; Hamidaje vous souhaite une heureuse vie), à tous mes amis athlètes Du club CUM (dida JSK) je vous adore, à mes trop chers entraîneurs (Chikh Taher , Rezkî ZEMIRLI) je ne regretterais jamais de vous avoir connu (VOLLEYT3ICH).

A toute la promo Entomologie Médicale 2016

A ma binôme Kamelia et sa famille.

A Tous ceux que j'ai oubliés de citer

Fettouma





*J*e dédie ce modeste travail, à tout ce que je porte dans mon cœur.

A tous ceux qui sont chers à mes yeux,

A Mes trop trop chères parents que DIEU me les garde .je vous aime

A mes frères et sœurs.

A toute ma famille, à ma trop cher sœur sabrina et farida adorées qui mon beaucoup aider durant toute ma carrière.

A mes freres et leur petite famille (hakim et kahina, redouene et hayette et samy)

A tous les enfants que j'aime (sessi ,lena ,doudouche,amar,mouloud,meziane,aksel et le petit aylane)

A mes beaux-parents et toute ma belle-famille et

*A*tous les enfants (Inasse adores,fetta ,ouzna,amira,et Amar)

A lamia ,fafache et rayane

A mes tentes et leur famille

A tous mes Amis (es) et la promo Entomologie Médicale 2016

A ma binôme Lina et sa famille.

A Tous ceux que j'ai oubliés de citer

Kamelia



Listes des figures

Figure 1: - Situation géographique des deux régions d'études dans la wilaya de Tizi-Ouzou (Google Earth, 2014)	04
Figure 2: - Courbe d'accroissement des précipitations de SELTZER (1946).....	09
Figure 3: - Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la région de Ain-El-Hammam durant la période de 10 ans (2005-2015).....	11
Figure 4: Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la région d'Irdjen durant la Période de 10 ans (2005 – 201.....	11
Figure 5: Climagramme d'Emberger des deux régions (Ain-El-Hammam, Irdjen durant la Période de 10 ans (2005 – 2015).....	13
Figure 6: - Différentes familles de tiques	17
Figure 7 : Systématique des tiques (MOULINIER, 2002).....	18
Figure 8: Représentation schématique de la morphologie des adultes femelles d'Ixodina (MOREL, 1981).....	19
Figure 9: Cycle de vie des tiques (MARVAL, 2000).....	20
Figure 10: phase de la maladie de lyme (KARINE HUBER	21
Figure 11 Etable moderne de la région d'Irdjen	23
Figure 12 Etable moderne de la région d'Ain-El-Hammam	24
Figure 13: Capture directe des tiques	24
Figure 14: Technique de ponction au niveau de la veine coccygienne.....	25
Figure 15: Identification des tiques (WALKER et <i>al.</i> , 2003).....	27
Figure16: Technique de préparation d'un frottis sanguin.....	28
Figure 17: - Les espèces de tiques recensées dans les régions d'études	33
Figure 18: Abondance relative des tiques dans la région d'Irdjen durant l'année 2016.....	35
Figure 19: Abondance relative des espèces de tiques dans la région Ain El Hammam durant l'année 201.....	36

Liste des tableaux

Tableau 1 Température maxima; minima et moyennes mensuelles corrigées de la commune d'Ain-El-Hammam durant 10 ans (2005-2015).....	6
Tableau 2 : Températures moyennes, mensuelles, minimales et maximales corrigées de la région d'Irdjen durant une période de 10ans (2005- 2015).....	7
Tableau 3 : Pluviométrie à Ain-El-Hammam durant la période de 10 ans (2005 à 2015).....	8
Tableau 4 : Pluviométrie de la région d'Irdjen durant 10ans de 2005-2015.....	9
Tableau 5 : Liste des espèces inventoriées dans deux régions Irdjen et Ain-El-Hammam.....	32
Tableau 6 : Richesse totale et moyenne des espèces de tiques capturées durant l'année 2016 dans les régions d'Irdjen et Ain-El-Hammam	34
Tableau 7 : Fréquences centésimales (abondance relative) des différentes espèces de tiques récoltées dans deux régions d'Irdjen et Ain-El-Hammam	35
Tableau 8 : Valeurs de diversité de Shannon-Weaver (H') et de l'équitabilité des espèces capturées à la main dans la région d'Ain-EL-Hammam et d'Irdjen.....	36
Tableau 9 : - Résultats des indices parasitaires des différentes espèces de tiques récoltées dans la région d'Irdjen durant l'année 2016.....	37
Tableau 10 : Résultats des indices parasitaires des différentes espèces de tiques récoltées dans la région d'Ain-El-Hammam durant l'année 2016.....	38
Tableau 11 : Résultats des frottis sanguins.....	39

Sommaire

Introduction

Chapitre I - Présentation des deux régions d'études.

I.1. - Situations géographiques des deux régions d'études

I.1.1. - Ain El Hammam

I.1.2. - Irdjen

I.2. - Facteur écologique

I.2.1. - Facteurs abiotiques

I.2.1.1. - Facteurs édaphiques des deux régions d'études

I.2.1.1.1. - Facteurs édaphiques de la région d'Ain-El-Hammam

I.2.1.1.2. - Facteurs édaphiques de la région d'Irdjen

I.2.1.2. - Caractéristiques hydro-géographiques de deux régions d'études

I.2.1.2.1. - Ain-El-Hammam

I.2.1.2.2. - Irdjen

I.2.1.3. - Facteurs climatiques des deux régions d'études

I.2.1.3.1. - Température.

I.2.1.3.1.1. - Températures à Ain-El-Hammam

I.2.1.3.1.2. - Températures à Irdjen

I.2.1.3.2. - Pluviométrie

I.2.1.3.2.1. - Pluviométrie a Ain-El-Hammam

I.2.1.3.2.2. - Pluviométrie dans la région d'Irdjen

I.2.1.3.3. - Synthèse climatique

I.2.1.3.3.1. - Diagramme Ombrothermique de Bagnols et Gaussen

I.2.1.3.3.2. - Quotient pluviothermique et Climagramme d'Emberger pour les deux régions d'études

I.2.2.1. - Données bibliographiques sur la faune de la région d'Ain-El-Hammam et celle d'Irdjen

I.2.2.2. - Données bibliographiques sur la flore d'Ain-El-Hammam et celle d'Irdjen

Chapitre II - Donnée bibliographique sur les tiques

I.1. - Généralité sur les tiques

I.2. – Systématique

I.3. – Morphologie des tiques dures

I.3.1. – Morphologie externe

I.3.2. – Morphologie interne

I.4. - Cycle de vie des tiques

I.5. - Maladies

I.5.1. - Borréliose de lyme

I.5.2. - Rickettsioses

I.5.3. – Babésiose

Chapitre III - Matériels et méthodes

III.1. - Choix et description des stations d'étude

III.1.1. - Description des stations de la région d'Irdjen

III.1.2. - Description des stations d'Ain-El-Hammam

III.2. – Méthodologie de travail

III.2.1. – Méthode de travail sur le terrain

III.2.1.1. - Capture directe

III.2.1.1.1. - Avantages de la capture directe

III.2.1.1.3. - Inconvénient de la capture directe

III.2.1.2. - Prélèvement sanguin

III.2.2. – Méthodes utilisé au laboratoire

III.2.2.1. – Identification des tiques

III.2.2.1.1. – Base d'identification

III.2.2.2. – Frottis sanguin

III.3. - Exploitation des résultats

III.3.1. - Exploitation des résultats par les indices écologiques

III.3.1.1. - Indices écologiques de composition

III.3.1.1.1. - Richesses totales (S)

III.3.1.1.2. - Richesses moyennes (Sm)

III.3.1.1.3. - Fréquence centésimale (A.R%)

III.3.1.2. - Indices écologiques de structure

- III.3.1.2.1. - Indice de diversité de Shannon-Weaver
- III.3.1.2.2. - Indice d'équitabilité ou d'équirépartition (E)
- III.3.1.3. - Indices parasitaires

Chapitre IV - Résultats

IV.1. - Résultats de l'inventaire des tiques dans deux régions d'étude durant l'année 2016

IV.2. - Exploitation des résultats obtenus dans les deux régions d'études

IV.2.1. - Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition des Espèces récoltées dans la région d'Irdjen et Ain-El-Hammam durant l'année 2016

IV.2.1.1. - Exploitation des résultats des espèces capturées à la main par les richesses totales et moyennes dans les deux régions d'études

IV.2.1.2. - Fréquences centésimales de différentes espèces de tiques récoltées dans les deux régions d'Irdjen et Ain-El-Hammam

IV.2.2. - Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure

IV.2.2.1. - Indice de diversité de Shannon-Weaver (H') des espèces de tiques capturées à la main dans les deux régions d'études (A-E-H et Irdjen).

IV.2.2.2. - Indice de l'équitabilité (E) des espèces de tiques récoltées à la main dans les deux régions d'études

IV.2.3. - Exploitation des résultats par les indices parasitaires des espèces récoltées

A - Région d'Irdjen durant l'année 2016.

B - Région d'Ain-El-Hammam durant l'année 2016

IV.2.4-Résultats sur les frottis sanguins dans les deux régions d'études.

Chapitre V – Discussion des résultats

V.1. – Discussion sur l'inventaire des tiques dans les deux régions d'étude durant l'année 2016

V.2. – Discussion sur les résultats obtenus par les indices écologiques de composition

V.2.1. – Discussion des résultats des espèces capturées à la main par les richesses totales et moyennes dans les deux régions d'études

V.2. 2. – Fréquences centésimale de différentes espèces des tiques récoltées dans les deux régions d'études durant 2016.

V.3. – Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure

V.3.1. - Discussion d'Indice de diversité de Shannon-Weaver (H') des espèces de tiques capturées à la main dans les deux régions d'études (Ain-El-Hammam et Irdjen).

V.3.2. - Indice de l'équitabilité (E) des espèces de tiques récoltées à la main dans les deux régions d'études

V.4. - Discussion des résultats par les indices parasitaires des espèces récoltées

V.5- Discussion des résultats sur les frottis sanguins dans les deux régions d'études.

Conclusion et perspectives

Annexes

Références bibliographiques

Résumé.

*Introduction
générale*

Introduction

Les tiques qui appartiennent à la famille des Ixodidae sont des ectoparasites hématophages communs des animaux domestiques que l'on trouve en grand nombre pendant les périodes les plus sèches de l'année. **MOREL (1965)**.

Dans le monde 869 espèces de tiques ont été répertoriées dont 223 existent en Afrique. 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**).

Elles sont parmi les vecteurs les plus importants, jouent un rôle majeur en épidémiologie humaine et animale, elles sont impliquées dans la transmission d'agents pathogènes variés (virus, bactéries, protozoaires, helminthes) (**BITAM et RAOULT, 2009**).

Elles représentent de ce fait un frein au développement et à l'amélioration de la production des élevages dans plusieurs régions du monde, notamment dans les pays africains. En effet, plusieurs infections transmises par les tiques sont fortement liées à la pauvreté en Afrique où elles provoquent des pertes de production ; comme la diminution de la production laitière, de la croissance et des performances de reproduction (**MINJAW B., MCLEOD A., 2003**). Plusieurs d'entre elles peuvent même être mortelles si les animaux ne sont pas traités **DARGHOUTH M, (2004)**.

En Algérie, les travaux sur la bio écologie des tiques et des maladies, qui peuvent être véhiculer, sont peu connues et pour la plupart très anciens. La plus grande étude réalisée dans ce domaine est celle de l'année 1921, portée sur une période de 30 ans et dirigée par l'Institut Pasteur d'Alger **BOULKABOUL (1996) et MOREL (1976)**

Plusieurs études ont été réalisées sur les bovins en Algérie (**BENCHIKH-ELFEGOUN et al., 2007; SENEVET et al., (1924), SERGENT et al., (1945); YOUSFI-MONOD et al., 1986**). Néanmoins, la majorité d'entre elles sont anciennes et concernent d'autres régions d'Algérie que celles étudiées lors du présent travail dont l'objectif a été de déterminer la cinétique d'activité mensuelle des Ixodidae parasitant les bovins dans deux régions de la wilaya de Tizi-Ouzou.

L'étude a été entamée dans le but d'identifier les différentes espèces de tiques ectoparasites des bovins dans la région D'Ain-El-Hammam et d'Irdjen, déterminer leurs abondances, leurs répartitions en fonction d'altitude et détection d'agents pathogènes fatals, dont des centaines de vies sont exposées à ce risque, alors qu'ils ignorent complètement les conséquences.

Introduction

Dans la présente étude, dans le premier chapitre nous traiterons la présentation des deux régions d'étude avec les conditions climatiques et les données bibliographiques floristiques et faunistiques des deux régions d'étude (Ain-El-Hammam et Irdjen). Le deuxième chapitre, on résume les généralités sur les tiques et les principales maladies transmises par les tiques, le troisième chapitre, c'est matériel et méthodes ou nous avons cité les diverses méthodes employées sur le terrain et au laboratoire, et les méthodes utilisées pour exploiter les résultats obtenus. Le chapitre 4 rassemble les résultats obtenus. Les discussions des résultats sont représentées dans le 5^{ème} chapitre. A la fin notre travail est clôturé par une conclusion et perspectives.

Chapitre I

Chapitre I - Présentation des deux régions d'études.

Ce chapitre traite la situation géographique et les facteurs écologiques de deux régions d'études (la région d'Ain-El-Hammam et celle d'Irdjen).

I.1. - Situations géographiques des deux régions d'études**I.1.1. - Ain El Hammam**

La région d'Ain El Hammam dénommée Michelet, durant la période colonial qui porte le nom d'un historien Français (Jule Michelet) est l'agglomération chef lieu de la daïra. Elle est située à 45Km au Sud-est du chef lieu de la Wilaya de Tizi Ouzou et à 150km à l'est d'Alger. (36°33'54,07"N. et 4°17'4,65E.),

Les limites territoriales de la commune d'Ain -El-Hammam sont comme suit : du versant sud la région d'Ain El Hammam fait face à la main du juif, nous pouvons admirer la chaîne du Djurdjura, au-delà d'Azrou N'Thour, jusqu'à Tala Guilef et Boghni. Au Nord-est, s'étend la plaine d'Azaghar, d'Imsohal jusqu'aux limites d'Azazga, à une trentaine de kilomètres et l'oued Boubhir (l'Oued Djemaa), dont on aperçoit les méandres à la limite Ouest .(Figure 1) **(P.D.A.U.; 2011 Ain-El-Hammam)**

I.1.2. - Irdjen

La région d'Irdjen s'étale sur environ 2124Ha (36°39'41"N.; et 4°8'59" E.), c'est une région de moyenne montagne avec une altitude moyenne de 600m environ (de100 à 900m). Elle est située au centre de la wilaya de Tizi-Ouzou, son chef lieu distant de 20 Km de la wilaya de Tizi-Ouzou. Elle est limitée du coté Nord et l'Ouest par l'oued Aissi (Figure 1), à l'Est la région de Tizi Rached, et au Sud par les montagne de Larbaa Nath Irathen.**(P.D.A.U. Irdjen, 2015)**

I.2. - Facteur écologique

Appelons facteurs écologiques, tout élément du milieu susceptible d'agir directement sur les êtres vivants, au moins durant une phase de leur cycle de développement. Nous allons nous intéresser aux facteurs biotiques et abiotiques. Selon DAJOZ (1979), tout organisme est soumis dans le milieu dans lequel il vit aux actions simultanées des facteurs climatiques, édaphiques, chimiques, ou biotiques très variés.

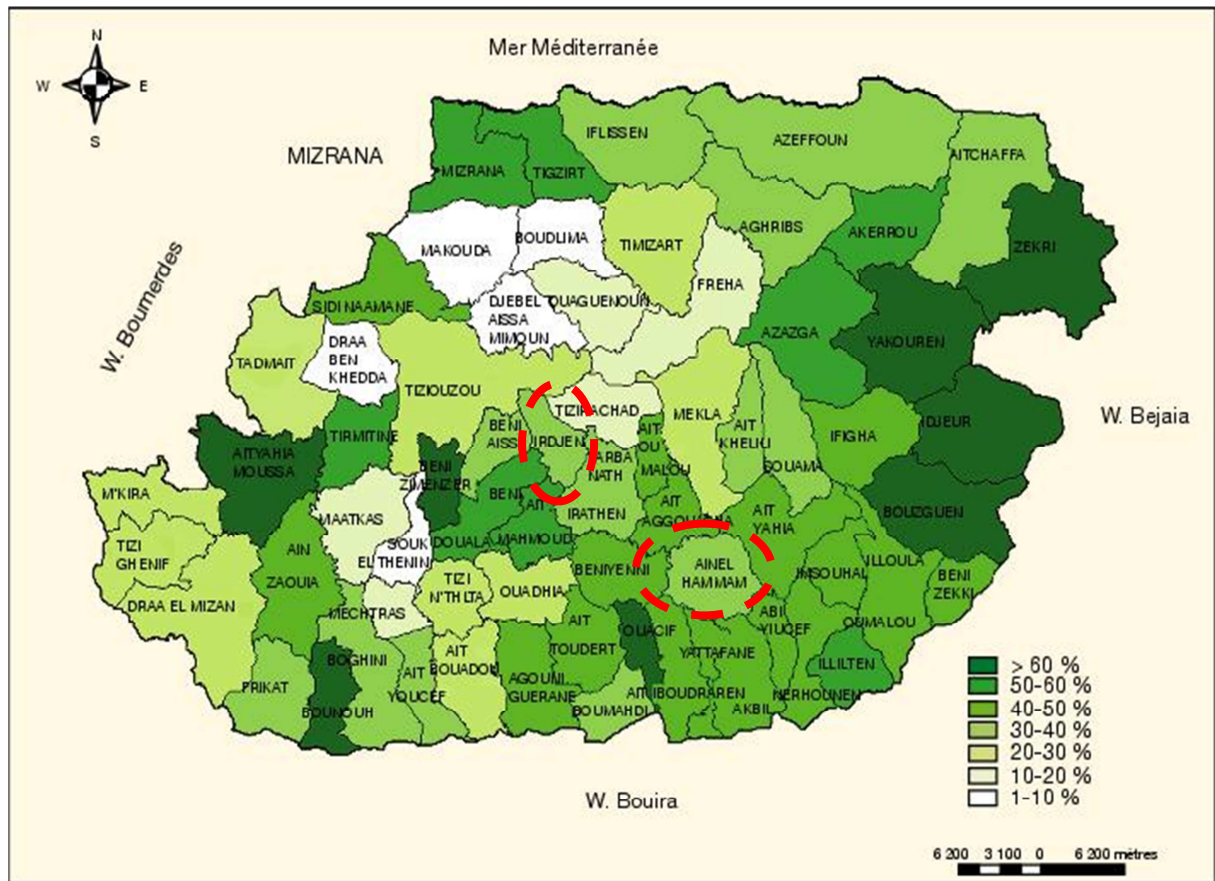


Fig. 1 - Situation géographique des deux régions d'études dans la wilaya de Tizi-Ouzou (Google Earth, 2014)

I.2.1. - Facteurs abiotiques

Les facteurs abiotiques sont des facteurs indépendants de la densité, ils agissent sur les organismes avec une intensité qui ne dépend pas de leurs abondance (DAJOZ, 2006). Ils vont être présentés par les facteurs édaphiques, facteurs hydrogéologiques, facteurs climatiques (température et précipitation), et la synthèse climatique.

I.2.1.1. - Facteurs édaphiques des deux régions d'études

Les facteurs édaphiques ou pédologiques sont des facteurs écologiques liés aux caractéristiques physiques et chimiques du sol.

I.2.1.1.1. - Facteurs édaphiques de la région de Aïn-El-Hammam

La nature géologique de la commune nous permet de distinguer une dominance de la formation schisteuse qui présente de bonnes caractéristiques géotechniques

(bonne consistance). Néanmoins, les formations superficielles (schiste) sont sujet à l'altération et oxydation donnant lieu à des instabilités (glissements de terrains). **(P.D.A.U.; 2011 Ain-El-Hammam)**

I.2.1.1.2. - Facteurs édaphiques de la région d'Irdjen

Le rapport d'étude sols compulsés, nous confirment les présences et la prédominance des schistes dont les degrés d'altération, varies suivant les possibilités d'attaques des eaux. D'une manière général le schiste rocheux ou peu altéré est horizon d'assise des constructions (précaution de drainage ou d'imperméabilisation des sols sont conseillées). **(P.D.A.U. Irdjen, 2015)**

I.2.1.2. - Caractéristiques hydro-géographiques de deux régions d'études

I.2.1.2.1. - Ain-El-Hammam

Le climat et le relief du versant Sud-est de la chaîne côtière allant jusqu'au massif de Djurdjura, offrent une très grande richesse en eau. Les débits des torrents et des cours d'eau qui descendent des flancs montagneux, sont élevés durant la période pluvieuse. Le réseau hydrographiques de la région d' Ain El Hammam est caractérisé par un oued permanent (Oued Djemââ), qui parcourt 3Km du territoire communal et prend sa source à Ait Hensi au Sud et s'écoule vers l'Ouest à la limite de la commune de Beni Yani. Les oueds temporaires se forment sur les versants à la fonte des neiges ou les fortes pluies, dont le principal est Assif Oumalou, qui parcourt le territoire de la commune dans sa partie Nord-Ouest et qui rejoint l'Oued Djemââ au niveau de la limite Ouest avec la commune de Beni Yani **(P.D.A.U. A-E-H, 2011)**.

I.2.1.2.2. - Irdjen

La région d'Irdjen est traversée par l'Oued Aissi , qui est une limite naturelle entre la commune de Tizi Ouzou , et celle de la commune de Ben Aissi côté Ouest. **(P.D.A.U. Irdjen, 2015)**.

I.2.1.3. - Facteurs climatiques des deux régions d'études

Le climat est l'un des principaux facteurs ayant un impact majeur sur le développement et la répartition des espèces animales et végétales **(DJIOUA, 2011)**. Notre étude climatologique est basée sur les températures et les précipitations. Tizi- Ouzou se situe

au nord dans la zone du climat méditerranéen. Elle présente un climat de type sub-littoral qui est caractérisé par un hiver doux et pluvieux et un été chaud et sec (LOUNACI, 2005).

I.2.1.3.1. - Température.

Selon SELTZER (1946), la température minimale et maximale diminue respectivement de 0,4 et 0,7 pour chaque augmentation de 100 m d'altitude. La température est le facteur climatique le plus important, il influe sur la répartition géographique des espèces et contrôle l'ensemble de la réaction métabolique. En effet, chaque espèce ne peut vivre que dans un certain intervalle de température qui lui est favorable (DREUX, 1980).

I.2.1.3.1.1. - Températures à Ain-El-Hammam

Le climat de la région d'Ain El Hammam est continentale assez rude, à la fois méditerranéen, montagnard et un bioclimat humide à variante fraîche. La saison estivale est sèche et chaude avec quelques fois des pluies exceptionnelles. Les hivers sont relativement pluvieux et froids avec des irrégularités interannuelles parfois enregistre des périodes sèches de plus de 30 jours consécutifs sans pluies (Janvier et Février, 1990) (ABDESLAM, 1995). La différence d'altitude entre la région d'Ain-El-Hammam (1200 m) et celle de Tizi-Ouzou (180 m) est de 1020m. Les températures maxima; minima et moyennes mensuelles de la région d'Ain-El-Hammam durant la période de 10 ans (2005 à 2015) figurent dans le **tableau 1**.

Tableau 1 - Température maxima; minima et moyennes mensuelles corrigées de la commune d'Ain-El-Hammam durant 10 ans (2005-2015).

Mois	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
MC. °	8,61	8,74	12,02	15,2	19,12	24,16	28,69	27,87	24,32	20,44	12,67	9,32
mC. °	2,36	2,5	4,64	7,21	10,11	13,71	17,21	17,41	14,71	11,61	7,91	3,61
T Moy C. °	5,48	5,62	8,33	11,2	14,61	18,93	22,95	22,64	19,51	16,02	10,29	6,46

(S.M., Tizi-Ouzou., 2015)

M C°: Température moyenne maximale; m C° : Température moyenne minimale; T Moy C° : Moyennes des températures mensuelles.

Les températures moyennes mensuelles sont relativement élevées en été (Juillet 22,95°C) et très basses en hiver (5,5°C).

Les températures moyennes maximales sont enregistrées en été (Juillet 28,69°C) et les températures moyennes minimales sont enregistrées en hiver (Janvier 2,36°C).

On remarque que les extrêmes moyennes de températures varient d'une façon parallèle avec l'évolution saisonnière nette.

I.2.1.3.1.2. - Températures à Irdjen

La région d'étude se trouve à 600m au-dessus du niveau de la mer, la différence altitudinale est de 446m par rapport à la station de tizi ouzou . De ce fait il a fallu faire des corrections pour adapter les données thermométriques de Tizi-Ouzou à la région d'Irdjen. Les corrections des données se font comme suit: pour chaque élévation de 100 m d'altitude, les températures maximales diminuent de 0,7 C° donc une diminution de 3,12 C°; pour les températures minimales diminue de 0,4 C° donc une diminution de 1,78C° les données thermométriques caractérisant la région d'Irdjen durant la période allant de 2005 à 2015.sont reportées dans le **Tableau 2**.

Tableau 2 - Températures moyennes, mensuelles, minimales et maximales corrigées de la région d'Irdjen durant une période de 10ans (2005- 2015).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
M	15,8	15,9	19,2	22,3	26,3	31,3	35,8	35,0	31,5	27,6	21,7	16,5
m	5,1	6,5	8,7	11,3	14,2	17,8	21,3	21,5	18,8	15,7	12,0	7,8
(M+m)/2	10,45	11,2	13,9	16,8	20,2	24,5	28,6	28,5	25,2	21,6	16,8	12,2

Source: ONM T-O, 2015

M C°: Température moyenne maximale; m C° : Température moyenne minimale; T Moy C° : Moyennes des températures mensuelles

Les températures moyennes mensuelles sont relativement élevées en été (Août 28,6°C) et basses en hiver (Janvier 10,45 °C).

Les températures moyennes maximales sont enregistrées en été (Juillet 35, 8°C) et les températures moyennes minimales sont enregistrées en hiver (Janvier 5,1°C).

On remarque que les extrêmes moyens de températures varient d'une façon parallèle avec l'évolution saisonnière nette.

I.2.1.3.2. - Pluviométrie

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale. C'est la hauteur annuelle des précipitations en un lieu, exprimée en centimètres ou en millimètres. Selon **EMBERGER (1952)**, dans les pays méditerranéens, la presque totalité des pluies tombent pendant la période de végétation de l'automne au printemps, l'été est sec.

Selon **SELTZER (1946)**, les pluies en Algérie sont d'origine orographique et torrentielle, elles augmentent avec l'altitude. Les précipitations constituent un facteur écologique fondamental dans l'alternance de la saison des pluies et de la saison sèche qui joue un rôle régulateur des activités écologiques (**SELTZER, 1946**).

I.2.1.3.2.1. - Pluviométrie a Ain-El-Hammam

Afin de déterminer la pluviométrie d'une station située à haute altitude par rapport à celle d'une station sise à faible altitude, des corrections sont à faire. Dans ce cas les calculs sont faits pour connaître l'augmentation de la pluie en fonction de l'altitude, utilisant l'une des trois courbes d'accroissement de la pluie (Figure 2) proposées par **SELTZER (1946)**. Il existe une différence de 1020 m d'altitude entre la station météorologique de Tizi-Ouzou et la région d' Ain-El-Hammam .Compte tenu de cette valeur altitudinale, la projection sur la courbe concernant l'Atlas tellien correspond à un accroissement de précipitation égal à 400 mm, a répartir entre les différents mois. Cette dernière est représentée par l'indice **A**. Pour calculer l'accroissement mensuel, nous avons utilisé la formule suivante:

$$NI = A \times B / X$$

Ni est la valeur à ajouter pour chaque mois.

A est l'accroissement de la pluie obtenue par la projection graphique.

B est la valeur des précipitations de chaque mois.

X est le total des précipitations pour 10 années (2005- 2015).

Les résultats sont reportés dans le **Tableau 3**.

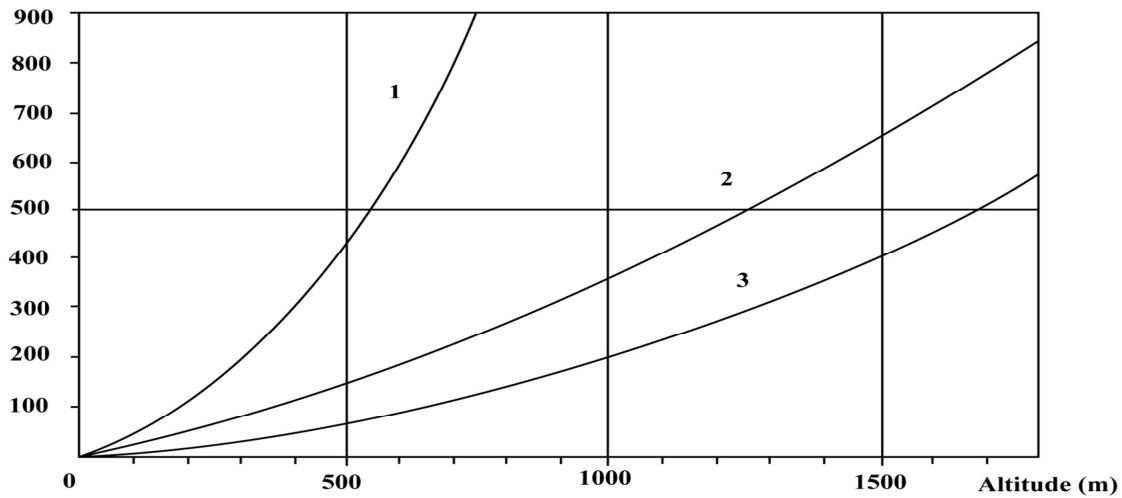
Tableau 3 - Pluviométrie à Ain-El-Hammam durant la période de 10 ans (2005 à 2015)

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	Cumul
P mm)	160,0 6	160,6 3	158,1 5	127,55	100	22,35	4,11	8,91	60,13	102,75	181,3 3	177,7 9	1263,76

(S.M.T.O.,2015)

Le tableau ci-dessus fait ressortir une moyenne de précipitation totale de 1263,75 mm au cours de la période (2005-2015). Le mois le plus pluvieux est le mois de décembre ,avec une moyenne de 177,79 mm et une faible quantité de pluie est enregistrée durant le mois de Juillet, avec une moyenne de 4,11 mm.

Précipitations (mm)



1 – Littoral

2 – Atlas Tellien (Département d'Alger et de Constantine)

3 – Atlas tellien (Département d'Oran), Hautes plaines, Atlas sahariens, Sahara

Fig. 2 - Courbe d'accroissement des précipitations de SELTZER (1946)

I.2.1.3.2.2. - Pluviométrie dans la région d'Irdjen

On doit suivre les même étapes utilisées pour corriger la pluviométrie de la région d'Ain-El-Hammam ou nous avons utilisés la formule suivante:

$$NI = A \times B / X$$

La station de référence prie dans cette étude est la station météorologique de Tizi-Ouzou situé a 182m.

Les résultats obtenus sur les pluies pendant la période allant de 2005 à 2015 par rapport aux données pluviométriques fournis par la station météorologique de Tizi-Ouzou sont représentés dans le **tableau 04**

Tableau 4 - Pluviométrie de la région d'Irdjen durant 10ans de 2005-2015

Mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Totale
P (mm)	109,4	106,04	108,1	87,18	65,22	15,28	2,81	6,09	41,1	70,23	123,94	121,5	857,19

(S.M.T.O., 2015)

Sur cette période de 10 ans, la région d'Irdjen enregistre un total de précipitations d'ordre de 857,19 mm. Les mois les plus pluvieux sont novembre et décembre respectivement des moyennes de 123,94 mm et 121,5 mm, et le mois le plus sec est juillet, avec une moyenne de 2,81 mm (**tableau 4**).

I.2.1.3.3. - Synthèse climatique

La synthèse climatique d'une région donnée peut se faire par l'analyse du diagramme Ombrothermique de **Bagnouls et Gausсен (1953)** et par le climagramme d'**Emberger (1955)**.

I.2.1.3.3.1. - Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен

Selon **MUTIN (1977)**, le diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен permet de définir les périodes sèches. C'est un mode de représentation classique du climat d'une région déterminée (**DAJOZ, 2000**). **BAGNOULS et GAUSSEN (1953)**, définissent un mois sec comme étant celui où les précipitations exprimées en millimètres, sont inférieures ou égales au double de la température moyenne en degré Celsius. La construction du diagramme se fait : en portant sur l'axe des abscisses les mois de l'année pris en considération, en ordonnées les précipitations à droite et les températures moyennes à gauche de telle façon que 1°C correspond à 2mm ($P=2T$). Le diagramme Ombrothermique de la région d'Ain El Hammam montre deux périodes, l'une sèche et courte qui s'étale sur quatre mois, c'est à dire de mai jusqu'à la fin septembre et l'autre humide et longue s'étend sur huit mois, depuis la mi-octobre jusqu'à la fin avril (**Figure 3**). Le diagramme Ombrothermique de la région d'Irdjen montre deux périodes, l'une sèche et courte, l'autre humide et longue. (**Figure 4**).

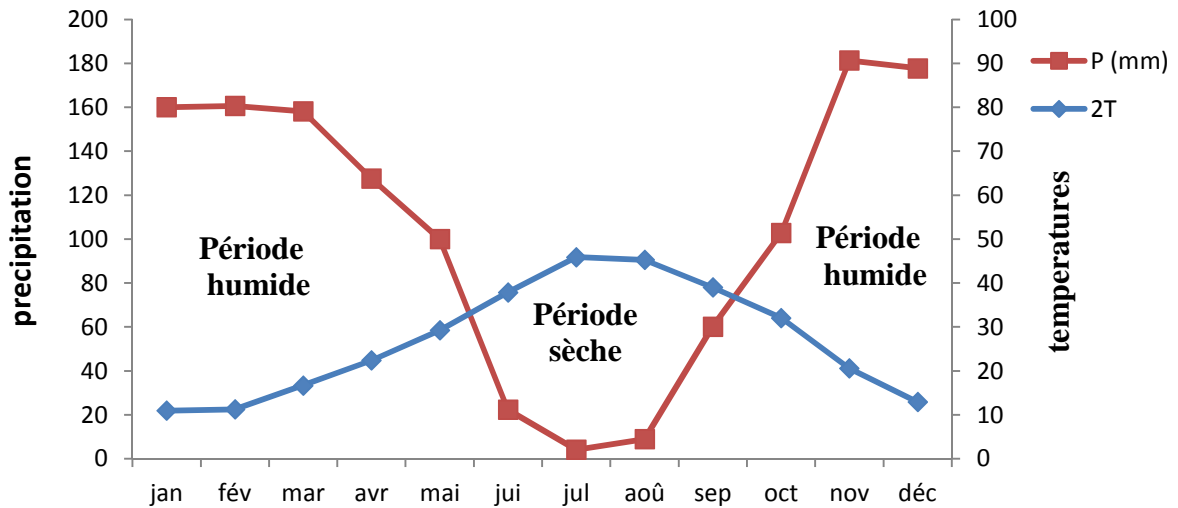


Fig. 3 - Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la région de Ain-El-Hammam durant la période de 10 ans (2005 – 2015).

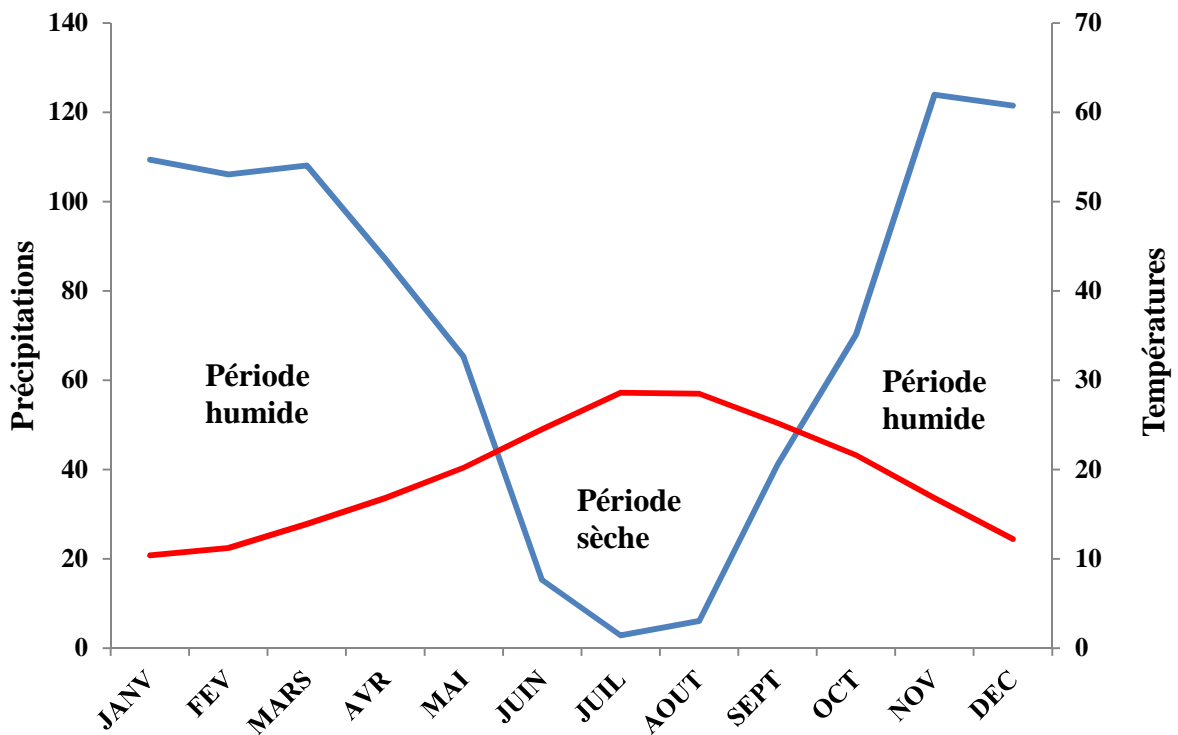


Fig. 4 - Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la région d'Irdjen durant la Période de 10 ans (2005 – 2015)

I.2.1.3.3.2. - Quotient pluviothermique et Climagramme d'Emberger pour les deux régions d'études.

Le climagramme d'Emberger est mis au point pour la zone méditerranéenne. Il permet de situer la région d'étude dans l'étage bioclimatique qui lui correspond (**DAJOZ, 1982**). La valeur du quotient pluviométrique de **STEWART (1969)** dans la région d'étude est obtenue par la formule suivante :

$$Q_3 = 3,43 \times P / (M - m)$$

Q₃ : quotient pluviométrique d'Emberger.

P : pluviométrie moyenne annuelle (en mm).

M : Moyenne des maxima du mois le plus chaud (en °C).

m : Moyenne des minima du mois le plus froid (en °C).

-humides pour : $Q > 100$

-tempérées pour : $100 > Q > 50$

-semi arides pour : $50 > Q > 25$

-arides pour : $25 > Q > 10$

-désertiques pour : $Q < 10$

Q₃ (Ain-El-Hammam)= 164,6 (Humide frais)

Q₃ (Irdjen)= 84,48 (Sub humide Tempéré)

A partir de l'équation de **STEWART (1969)**, le **Q₃** calculé pour la région d'Irdjen est de 84,48 concluant ainsi que cette station d'étude se situe dans l'étage bioclimatique subhumide à hiver doux.

En nous référant au climagramme d'Emberger (**Figure 5**) la commune de Ain El Hammam est classée dans l'étage bioclimatique humide à hiver frais.

I.2.2.1. - Données bibliographiques sur la faune de la région d'Ain-El-Hammam et celle d'Irdjen

La faune d'Assif El Hammam est composé de singes magot, de chacals, de renards, de sangliers (*Sus scrofa*), de hyènes, de lièvres, de cerfs, de porc-épic (*Hystrix cristata*) et hérissons. Elle est composée aussi de nombreuses espèces d'oiseaux tels que les aigles, les cigognes, les faucons, les oiseaux migrateurs et les corbeaux (**P.D.A.U.; 2011 Ain-El-Hammam**)

L'avifaune de la région d'Irdjen est réalisée par **AIT BACHIR et MEZIANE, (2006)** durant une période hivernale et a permis de recenser 54 espèces d'oiseaux dont 10 migrateurs hivernants. Parmi ces espèces citons, le Balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*), Bergeronnette des ruisseaux (*Motacilla cinerea*), Canard colvert (*Anas platyrhynchos*), Chevalier cul blanc (*Tringa ochropus*), Hirondelle des rocher (*Ptyonoprognerus pestris*), Elarion blanc (*Elanuscaeruleus*). Les services de l'INRF Tizi-Ouzou, (2013) notent la présence de quelques espèces de mammifères dans le barrage Taksebt qui sont, Sanglier (*Sus scrofa*); porc épic (*Hystrix cristata*); la mangouste (*Hyrpestes ichneumon*); la musaraigne musette (*Crocidura russula*); le chacal doré, le mulot gris; le rat rayé; la souris grise; souris sauvage ; surmulot; rat noir ; lièvre des buissons ; lièvre brun ; lapin de garenne et le hérisson d'Afrique du nord.

I.2.2.2. - Données bibliographiques sur la flore d'Ain-El-Hammam et celle d'Irdjen

La végétation joue un rôle important dans la répartition des espèces, elle constitue une sorte d'encadrant entre l'insecte et les conditions de son environnement (**VIAL, 1974** cité par **OULD EL HADJ, 2004**). De par son relief accidenté, la commune de Ain El Hammam se caractérise par une agriculture de montagne vivrière.

L'agriculture vivrière se caractérise par de très petites exploitations agricoles induites par le fort morcellement des parcelles. Cette agriculture d'appoint aux ménages est constituée principalement de l'arboriculture (olivier et figuier), Noyaux Pépins, Rustiques et Agrumes, de petits élevages et des vergers familiaux. La forêt est dominée par les maquis denses de chênes vert. On peut relever l'existence de frênes le long des talwegs. L'exploitation forestière se limite à l'extraction du bois de chauffage, à l'usage pour travaux domestiques et la cueillette de glands (**PDAU Ain-El-Hammam, 2011**).

Selon **AIT BACHIR et MEZIANE (2006)**, l'étude de la répartition des formations végétales du réseau hydro géographique d'Irdjen permet de distinguer une formation boisée

de chêne (*Quercus ilex*) dans sa partie supérieure, l'olivier (*Olea europea*) dans les piémonts, d'autres arbres tels que le frêne (*Fraxinus* sp.), le merisier (*Ceraus avium*), le figuier (*Ficus carica*) et le grenadier (*Punica granatum*) sur les milieux cultivés composés d'arbres fruitiers (oranger, citronnier, pommier, poirier, figuier) et des cultures maraîchères dans sa partie inférieure. Il est constitué d'une strate arborée, composée essentiellement de peuplier noir (*Populus nigra*), de peuplier blanc (*Populus alba*), le laurier rose (*Neriumoleander*), et d'eucalyptus (*Eucalyptus* sp.), d'une strate arbustive (*Rosa sempervirens*, *Citrus monspelensis*) et d'une strate herbacée (*Inula visquosa* et *Oryzopyismilliacea*). Quant à la végétation aquatique, elle est constituée principalement par les Bryophytes, les Macrophytes et les algues.

Chapitre II

Chapitre II - Donnée bibliographique sur les tiques

Ce chapitre traite les généralités sur les tiques, leurs systématiques ainsi leurs morphologies externes et interne, leurs cycle de vie et les principaux maladies transmissent.

I.1. - Généralité sur les tiques

Les tiques appartiennent au règne animal, embranchement des Arthropodes, classe des Arachnides, ordre des Ixodida (**EDMOND et al., 1954**). Avec 869 espèces recensées dans le monde (**PEREZ-Eid, 2007**), les tiques jouent un rôle majeur en épidémiologie humaine et animale. Parasites hématophages obligatoires, elles sont impliquées dans les cycles de transmission d'agents pathogène variés (virus, bactéries, protozoaires, helminthes).

Ainsi, les tiques transmettent une plus grande variété d'agents pathogènes que n'importe quel autre groupe d'arthropodes, sont parmi les vecteurs les plus importants capables d'infecter à la fois l'homme et les animaux domestiques. En effet, la maladie de Lyme, les encéphalites à tiques et les fièvres hémorragiques ; ont un impact grandissant en santé publique et les tiques sont à l'origine de maladies sévères handicapant notablement les élevages de nombreuses régions du monde. Dans les zones tempérées de l'hémisphère Nord, on considère que les maladies à vecteurs les plus fréquemment rencontrées sont celles transmises par les tiques (**Jongejan et Uilenberg, 2005**), qui sont réparties en trois principales familles (**Figure 6**) (**PAROLA et al., 2001**); Les tiques dures, ou les Ixodidae représentent environ 670 espèces connues; elles possèdent des zones de tégument chitines dur (**Figure 6 a**). Les Argasidae, environ 180 espèces ont un tégument sans sclérification qui leur vaut le nom de tiques molles (**Figure 6 b**). Un seul représentant des Nuttalliellidae a été identifié, il appartient à une famille intermédiaire entre les deux précédentes (**Figure 6 c**). Cette étude porte un intérêt fondamentale sur la famille des Ixodidés qui constitue la plus importante en nombre et en pathologie humaine et vétérinaire (**PAROLA et al., 2001**). Les tiques Ixodidae sont caractérisées par un corps globuleux, l'abdomen (opisthosoma) et le céphalothorax (prosoma) sont fusionnés. Le corps, en apparence non segmenté et protégé par une carapace simple, membraneuse, souvent extensible notamment chez la femelle (**CASIER et al., 1998**), dont le corps devient volumineux quand elle se gorge de sang.



Figure 6 a - Tiques dures (SAHIBI et RHALEM, 2007).



Figure 6 b - Tiques moles



Figure 6 c - Nuttalliellidae (JOHN et *al.*, 2012).

Figure 6 - Différentes familles de tiques

I.2. – Systématique

Classification des Metastigmata (Ixodida) (MOULINIER, 2002).

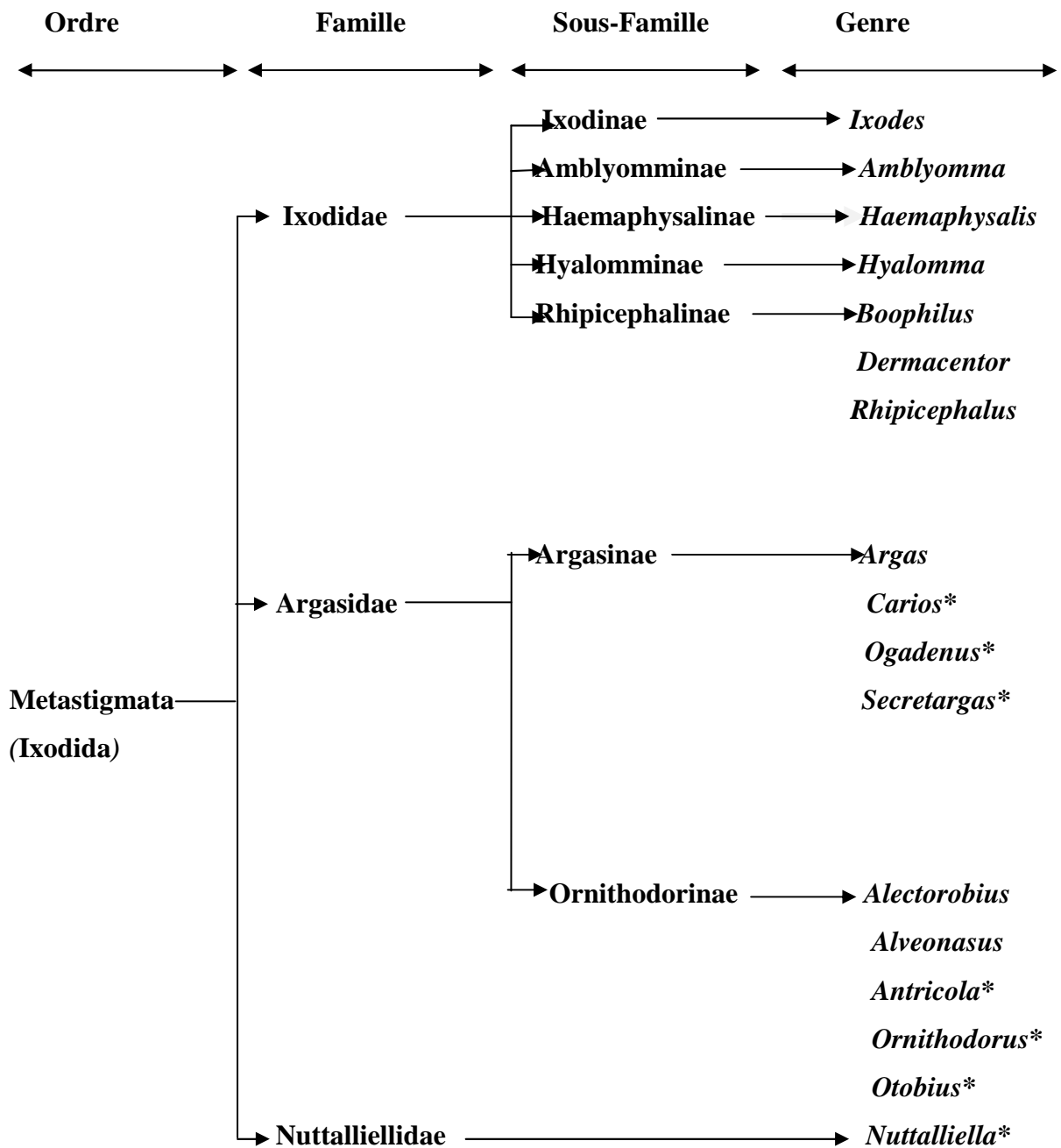


Figure 7 - Systématique des tiques (MOULINIER, 2002).

I.3. – Morphologie des tiques dures

I.3.1. – Morphologie externe

Ces trois stades (larve, nymphe, adulte) présentent un corps d'aspect globuleux, piriforme, aplati dorso-ventralement à jeun et plus ovoïde après un repas sanguin. Ce corps

ovalaire est issu de la soudure du céphalothorax et de l'abdomen. Ces deux parties, antérieure et postérieure, se nomment respectivement le gnathosoma et l'idiosoma. **NICOLAS BARRÉ**

Le **gnathosoma** constitue la partie antérieure du corps. Il comprend la base du rostre, sclérifiée (capitulum), pouvant prendre une forme triangulaire, rectangulaire, trapézoïdale, hexagonale ou pentagonale et le rostre, lui-même composé de différents éléments. Le reste du corps beaucoup plus volumineux, porte le nom **d'idiosoma**. Sur celui-ci, on retrouve en face dorsale un écusson chitinisé: le scutum, de couleur brun-rougeâtre ou présentant des plaques émaillées chez certaines espèces. Cet écusson est réduit chez la femelle et les stades immatures, permettant ainsi la croissance lors de la réplétion. Chez le mâle, ce scutum recouvre entièrement sa face dorsale et peut être accompagné par des plaques ventrales. La face ventrale de l'idiosoma porte les 4 paires d'appendices locomoteurs paires), composés de 6 articles: la hanche ou coxa qui est utilisée pour la diagnose, puis le trochanter, la patella ou genua, le tibia et le tarse se terminant par une ventouse et 2 griffes, leur permettant un déplacement sur les objets lisses verticaux (**Figure 8**).

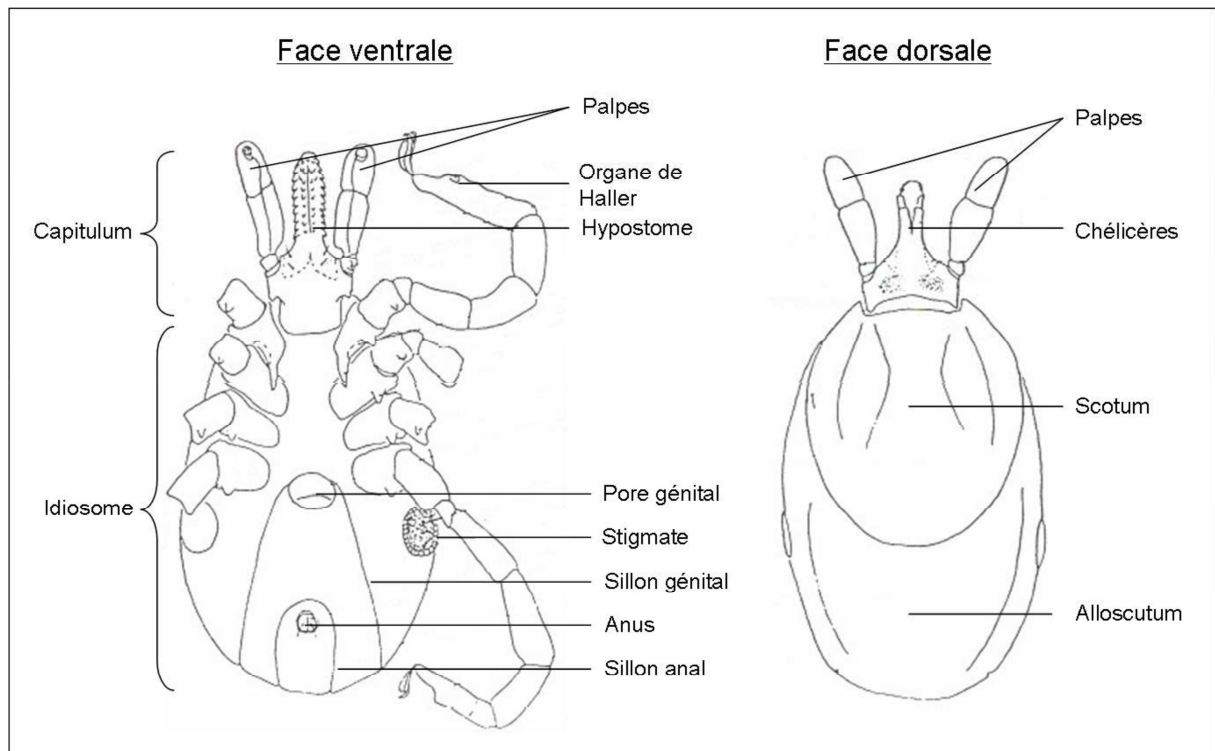


Figure 8 - Représentation schématique de la morphologie des adultes femelles d'Ixodina (MOREL, 1981).

I.3.2. – Morphologie interne

Selon GUITARD, (2001), Trois organes sont particulièrement développés chez les tiques. Les glandes salivaires: formées d'acini organisés en grappes. Le tube digestif: comprend l'estomac et de nombreux caecums, l'ensemble permettant le stockage d'une

grande quantité de sang. Il se termine par une ampoule rectale et un anus et l'appareil génital femelle: l'ovaire est énorme, et en fer à cheval, présentant a chacune de ses extrémités un oviducte; ces derniers débouchent dans l'utérus, dans lequel s'abouche la spermathèque. Les œufs formés sortent par le gonopore.

I.4. - Cycle de vie des tiques

Selon MARVAL (2000), le cycle de développement des Ixodidae comprend quatre stades évolutifs (œuf, larve, nymphe et adulte) (Figure 9).

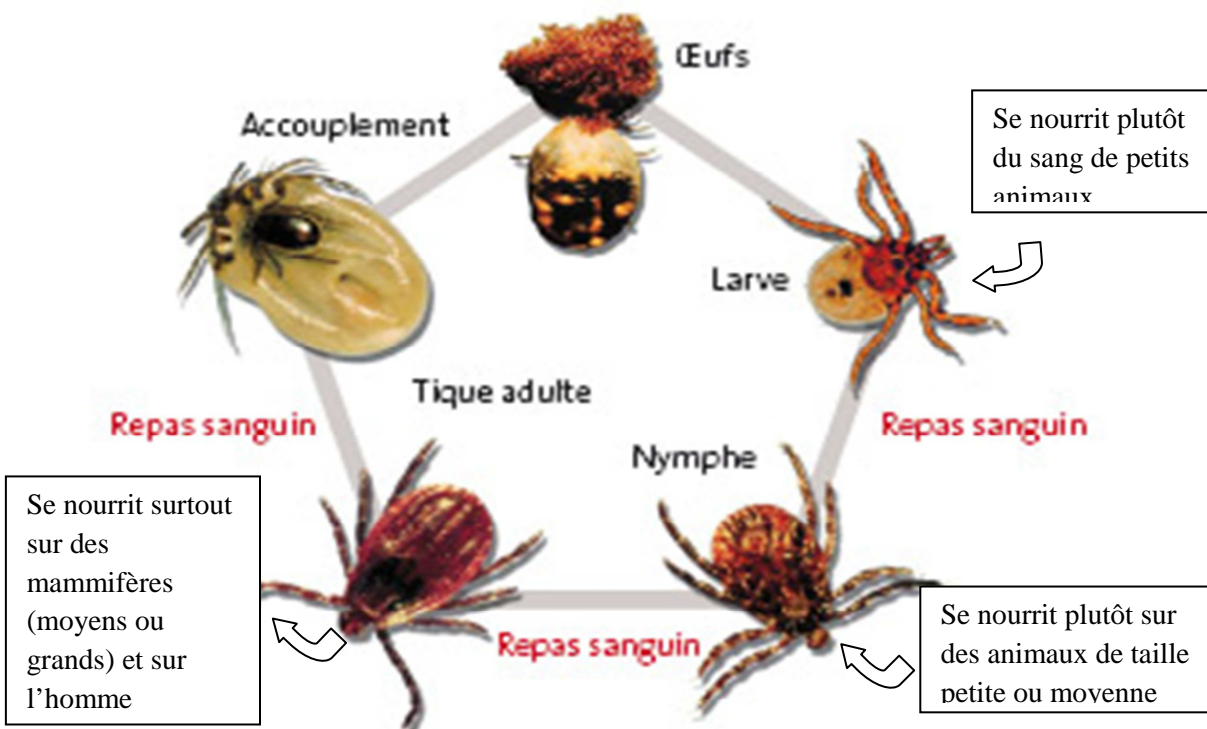


Figure 9 - Cycle de vie des tiques (MARVAL, 2000).

I.5. – Maladies

Après les moustiques, les tiques sont considérées comme étant le plus important vecteur de maladies infectieuses pour l'homme et les animaux ,en transmettant de nombreux agents pathogènes d'origine bactérienne (la maladie de Lyme, Rickettsioses, la fièvre Q, Ehrlichioses et Anaplasmose...) ou virales (la fièvre de Crimée-Congo, Encéphalite à tique d'Europe centrale et de l'est et même parasite (Babésiose, Theilériose...). (PAROLA et RAOULT, 2001).

I.5.1. - Borréliose de Lyme

La maladie de Lyme est une maladie infectieuse due à une bactérie du complexe *Borrelia burgdorferi* sensu lato » de la famille des spirochètes. Elle est consécutive à la piqûre de tiques appartenant surtout au complexe *Ixodes ricinus*, vectrices de la bactérie incriminée, tiques exophiles et sauvages. La maladie évolue en trois phases: phase primaire de deux à trente jours après la morsure de tique infectante, **un érythème migrant** peut apparaître centré sur le point d'inoculation, la bordure annulaire de l'érythème s'étend ensuite de façon centrifuge tandis que son centre s'éclaircit. Il peut passer inaperçu ou hélas ne pas exister ce qui laisse ignorer une maladie de Lyme débutante (**Figure 10-a**). Phase secondaire elle est liée à la dissémination de la bactérie par voie sanguine vers d'autres organes et apparaît quelques semaines ou quelques mois après la piqûre sous forme de différentes manifestations (**Figure 10 b**): Phase tertiaire elle succède aux phases précédentes en l'absence de traitement, elle ne serait plus liée à la bactérie mais à des désordres immunitaires provoqués par celle-ci. Elle se traduit par des manifestations rhumatologiques, neurologiques ou cutanées chroniques de traitement difficile (**Figure 10-c**)



I.5.2. – Rickettsioses

Les *Rickettsia* sont de très petites bactéries et se composent à ce jour de multiples espèces et de dizaines de souches encore mal connues. La majorité de ces bactéries est associée à une tique qui leur sert de vecteur et souvent de réservoir.

Les *Rickettsia* sont à l'origine de bon nombre de maladies émergentes, potentiellement mortelles. Les *Rickettsiae* se multiplient fréquemment à leur point d'inoculation pour donner une escharre. On emploie le terme de rickettsioses pour l'ensemble des maladies causées par les bactéries de l'ordre des Rickettsiales, et inoculées par des arthropodes. Ces maladies ont une incubation moyenne de 6 à 10 jours et se déclarent par un intense syndrome grippal associant une fièvre élevée d'installation brutale, céphalées, arthralgies, myalgies, nausées, vomissements. Non traitée, cette fièvre peut durer plusieurs semaines avec des céphalées, des malaises, un état de prostration. Une éruption cutanée maculeuse peut se généraliser. L'observation de cette éruption oriente à priori vers une rickettsiose ; surtout si elle est associée à la découverte d'une escharre d'inoculation (cette tache noire est très fréquente, excepté dans la fièvre pourprée des Montagnes Rocheuses), ou si le patient relate une morsure d'arthropode survenue dans une zone d'endémie. Des complications graves peuvent survenir si le traitement tarde à être mis en œuvre. Le diagnostic de rickettsiose repose d'abord sur des données cliniques et surtout épidémiologiques (saison, séjour en zone d'endémie, espèce de tique vectrice, chien, profession).

I.5.3. – Babésiose

La Babésiose, (ou piroplasmose) est une maladie causée par des protozoaires voisins des *Plasmodium* : les *Babesia* (une centaine d'espèces répertoriées à ce jour). Le parasite est inoculé aux vertébrés par un vecteur (habituellement une tique *Ixodes*). L'infection est le plus souvent due à *Babesia microti* ou *Babesia divergens*. Entre 6% et 7% des tiques *Ixodes ricinus* sont infectées par *Babesia*. La transmission s'effectue via les œufs ainsi qu'entre les stades évolutifs. Le parasite est le plus actif au printemps et en automne, ainsi qu'en hiver. Le principal réservoir de *Babesia divergens* est constitué par les bovins. Après une incubation silencieuse d'une à trois semaines, survient une hémolyse intra vasculaire se traduisant cliniquement par l'émission d'urines rouges voir même noires, une fièvre importante associée à des frissons, des sueurs profuses, des lombalgies, des céphalées et myalgies, des douleurs abdominales et un ictère orangé. La Babésiose peut persister de manière asymptomatique pendant des mois, puis reprendre avec une symptomatologie clinique et des résistances aux traitements ont été observées. La Babésiose à longtermis été crue asymptomatique chez le patient sain, mais elle survient chez les personnes immunocompétentes. Toute suspicion de Babésiose doit être considérée comme une urgence absolue et un traitement doit être initié le plus rapidement possible.

Chapitre III

Chapitre III - Matériels et méthodes

Après le choix des stations, les méthodes d'échantillonnages adoptées sont traitées et les techniques employées pour l'exploitation des résultats sont développés.

III.1. - Choix et description des stations d'étude

Dans le but d'enrichir notre étude et de mieux connaître les tiques, vecteurs potentiels de maladies transmissibles aux animaux et à l'être humain, nous avons choisi de réaliser l'inventaire dans deux régions différentes. La première, c'est le milieu où aucune étude ancienne ou récente des tiques n'a été faite : c'est la région d'Irdjen. La deuxième, il s'agit des fermes d'élevage de la région d'Ain-El-Hammam qui est une zone montagneuse.

III.1.1. - Description des stations de la région d'Irdjen

L'étude est réalisée dans plusieurs élevages de bovins appartenant aux différents villages de la région. Les étables sont de type moderne. Elles sont construites avec des briques et du ciment. La surface interne des étables respecte le nombre de sujet trouvés. elles sont aérées, propres et les éleveurs font recours à des techniques plus modernes telle que les machines à traire, appareils de brossage et autres. (**Figure 11**).



Fig. 11 - Etable moderne de la région d'Irdjen

III.1.2. - Description des stations d'Ain-El-Hammam

L'échantillonnage a été réalisé dans une région répartie sur un massif montagneux. Il s'agit d'un inventaire dans certaines fermes d'animaux d'élevage de la région d'Ain El Hammam, dont les fermes et les bovins ont été choisis au hasard. Les étables d'Ain-El-Hammam sont aussi modernes (**Figure 12**).

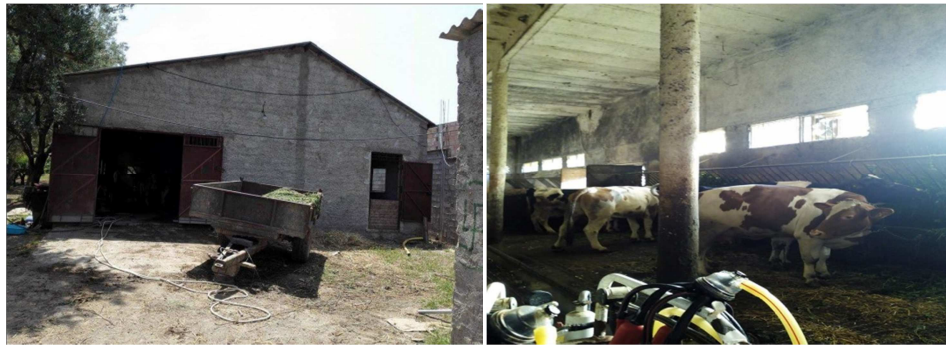


Fig. 12 - Etable moderne de la région de Ain-El-Hammam

III.2. – Méthodologie de travail

III.2.1. – Méthode de travail sur le terrain

Selon BENKHALIL (1992), diverses méthodes de capture peuvent être utilisées, mais pour notre échantillonnage c'est la capture directe qui convient pour les tiques.

III.2.1.1. - Capture directe

C'est une méthode de capture active, qui exige la présence de l'opérateur sur les lieux au moment de la capture. Elle consiste à examiner visuellement toutes les parties du corps des animaux d'élevages. Pour les tiques, on doit les collecter par préhension, c'est-à-dire ressortir le rostre d'un coup sec et ferme sans le lyser car il représente un important élément pour l'identification (**Figure 13**).



Fig. 13 - Capture directe des tiques.

III.2.1.2. - Prélèvement sanguin

Les prélèvements sanguins sont effectués dans des différents villages de la région d'Irdjen et d'Ain-El-Hammam sur des bovins choisis aléatoirement pendant notre échantillonnage.

- **Matériel nécessaire**

Le matériel utilisé est constitué d'une seringue sèche avec une aiguille et un tube EDTA (anticoagulant de l'acide éthylène diamine tétra acétique).

- **Site de ponction**

Il existe plusieurs sites de ponction veineuse facilement accessibles chez les bovins. On a utilisé la veine de l'artère coccygienne. La ponction de ces vaisseaux est aisée, mais nous avons eu un mélange de sang artériel et veineux. Cependant, ce mélange n'a que peu de répercussions sur les paramètres hématologiques.

- **Technique de ponction**

Le prélèvement se fait au niveau de la queue, celle-ci est relevée d'une main à la verticale, dans l'axe de l'animal. De l'autre main l'aiguille, est enfoncée perpendiculairement à la peau au niveau de la base de la queue (**Figure 14**), puis inclinée selon un angle de 30 degrés lors de la pénétration de la veine. Le piston est alors tiré afin de créer une dépression et le sang est recueilli jusqu'au volume souhaité. Lors de transfert de sang il est préférable de ne pas percer le bouchon du tube, mais plutôt d'enlever l'aiguille et le bouchon, afin d'éviter l'hémolyse.



Fig. 14 - Technique de ponction au niveau de la veine coccygienne

III.2.2. – Méthodes utilisées au laboratoire

Dans la présente partie, la détermination des espèces de tiques récoltée dans les deux régions d'étude a été réalisée en faisant recours à une observation directe sous une loupe

binoculaire. Cette observation à été guidée et confirmée par Dr KERNIF Tahar maitre de recherche à l'institut Pasteur aux Quant frottis sanguins, étaient effectués au sein de notre faculté. la confirmation a été réalisée par Mme Brahmi

III.2.2.1. – Identification des tiques

Les tiques récoltées ont été conservées dans l'éthanol à 70% contenu dans un flacon étiqueté portant la date de récolte, le nom de la station, le sexe de l'animal. L'identification des différentes espèces est basée sur les caractéristiques morpho anatomiques Et sur une clé d'identification des tiques décrite par **WALKER et al., (2003)**.

L'identification est réalisée à l'aide d'une loupe binoculaire. La manipulation des tiques se fait dans des boites de Pétri, en utilisant des pinces fines. Après l'identification, les tiques sont remises dans l'alcool à 70° pour empêcher leur dessiccation et conservées à 4° C. les résultats obtenus sont enregistré (numéro de l'échantillon, nombre total des tiques, nombre et nom des espèces , nombre de males et de femelles (**Figure 15**).

III.2.2.1.1. – Base d'identification

On commence par identifier le genre, puis l'espèce. L'identification du genre est basée généralement sur les caractères morphologiques de certaines parties de corps:

- La position du sillon anal par rapport à l'orifice anal.
- La longueur et la forme du rostre.
- Forme de la base de capitulum.
- Présence ou l'absence des festons postérieurs.
- L'identification des espèces basée sur certains détails morphologiques tels que:
- La ponctuation de l'écusson.
- La couleur des pattes et la présence de marbrures (anneaux)
- La forme de stigmates (en virgule ou ronde)
- Les caractères des sillons.
- Les festons et la forme des yeux.
- Les aires poreuses (forme, dimension et distance les séparent).
- Le nombre de plaque adanales et leurs formes.

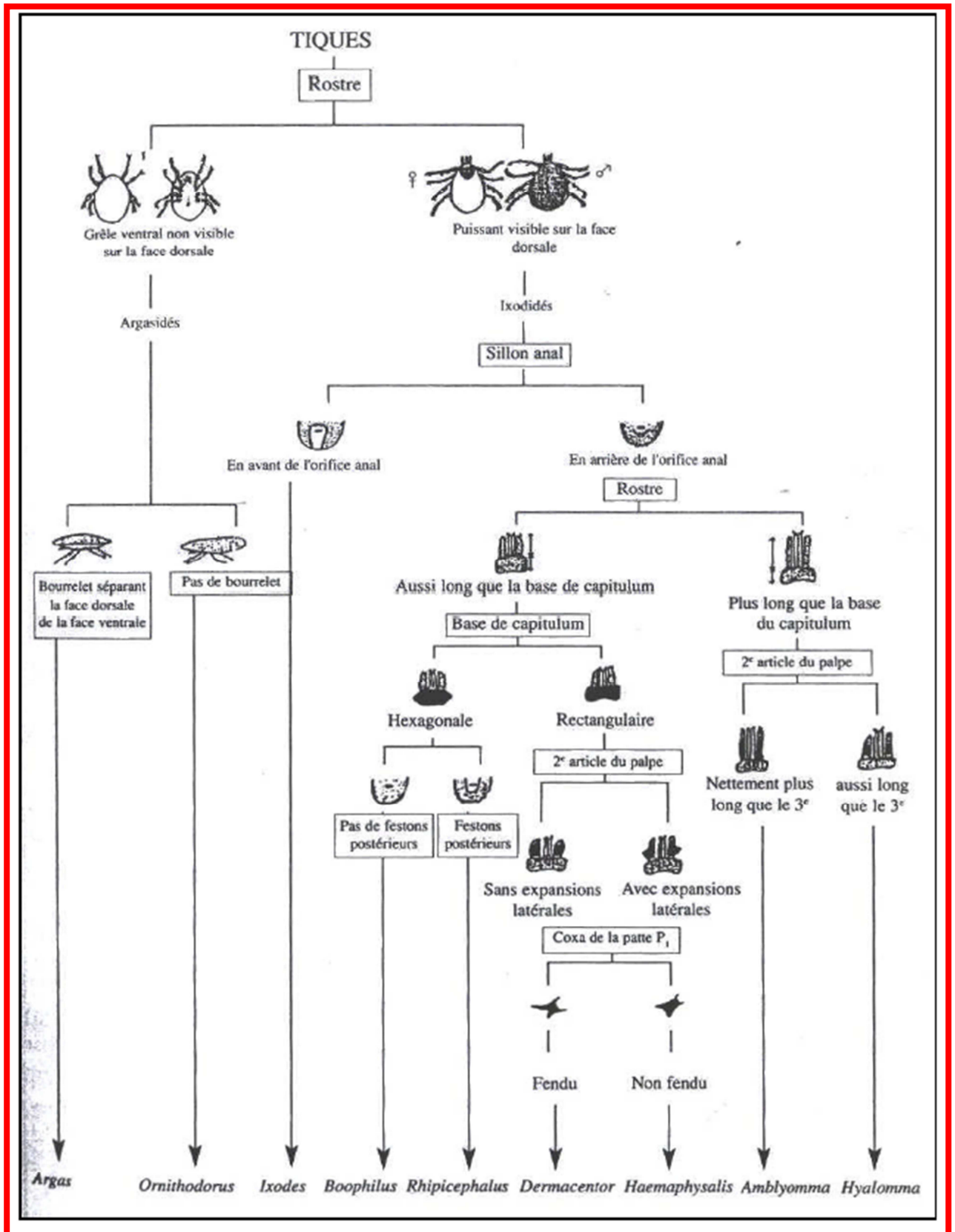


Fig. 15 - Identification des tiques (WALKER et al., 2003).

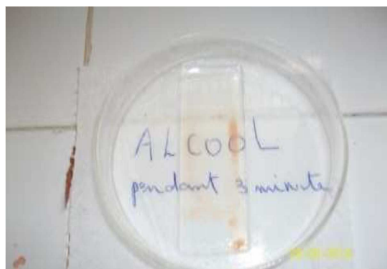
III.2.2.2. – Frottis sanguin

Le frottis sanguin est l'examen de base et de référence pour l'examen et le comptage des éléments figurés du sang. Sa réalisation est simple et rapide au laboratoire (**Figure 16**) et il peut apporter de nombreuses informations qualitatives et quantitatives sur les cellules sanguines.



ETALEMENT

1-Déposer à l'extrémité d'une lame en verre une goutte de sang prélevé dans le tube pour hémogramme (EDTA).
2-Prendre une autre lame et la positionner de façon à prendre la totalité de la goutte. Appliquer un mouvement de translation horizontale rapide en maintenant la spatule d'un angle de 45°



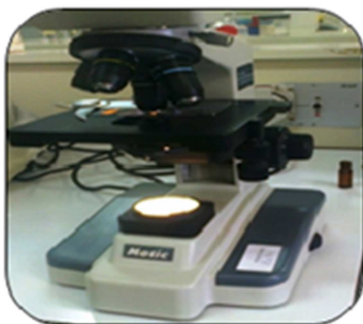
Fixation
3 - Laisser sécher l'étalement par temps frais puis fixer la lame dans du méthanol pendant 3 minutes.



Coloration
4-Remplir une cuvette à coloration de GIEMSA à 10% dilué dans l'eau distillé. Placer la lame dans la solution en position Verticale ou horizontale pendant 20 à 30 minutes.



5-A cause de la formation d'un film à la surface du colorant dilué la lame doit être rincée légèrement à l'eau de robinet.



6-Observation au microscope photonique aux grossissements 400 puis 1000 sous huile à immersion.

Fig. 16 - Technique de préparation d'un frottis sanguin.

III.3. - Exploitation des résultats

Les résultats de la présente étude sont exploités par les indices écologiques de composition et de structure.

III.3.1. - Exploitation des résultats par les indices écologiques

Dans cette partie sont exposés les indices écologiques appliqués aux espèces de tiques inventoriés dans les deux régions d'étude. Pour exprimer les résultats de notre étude, nous avons utilisé des indices écologiques de composition et de structure.

III.3.1.1. - Indices écologiques de composition

Ces indices comprennent les richesses totales (**S**) et moyennes (**Sm**) et les fréquences centésimales (**A.R. %**).

III.3.1.1.1. - Richesses totales (S)

La richesse totale est le nombre total des espèces que comporte le peuplement considéré dans un écosystème donnée (**BLONDEL, 1979**).

III.3.1.1.2. - Richesses moyennes (Sm) :

Selon **BLONDEL (1979)**, la richesse moyenne est le nombre moyen des espèces piégée à chaque relevé. Elle correspond au nombre moyen des espèces présentes dans l'échantillon. Elle est donnée par la formule suivante:

$$Sm = \frac{\sum S_i}{N}$$

- **Sm** : Richesse moyenne d'un peuplement donné.
- $\sum S_i$: Est le nombre des espèces observé à chacun des relevés.
- **Nr** : Est le nombre de relevés.

III.3.1.1.3. - Fréquence centésimale (A.R%)

La fréquence centésimale ou l'abondance relative est le pourcentage des individus d'une espèce par rapporte au nombre totale des individus de toutes les espèces confondues **N (DAJOZ, 1975)**. Elle est calculée selon la formule suivante :

$$A.R. \% = \frac{ni \times 100}{N}$$

- **ni** : Nombre des individus d'une espèce **i** prise en considération.
- **N** : Nombre totale des individus de l'ensemble des espèces présentes.

III.3.1.2. - Indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure sont présentés par la diversité de Shannon-Weaver (**H'**), la diversité maximale (**H'max**) et l'équitabilité (**E**).

III.3.1.2.1. - Indice de diversité de Shannon-Weaver

L'indice de Shannon-Weaver rend compte de la diversité des espèces qui composent les peuplements dans un milieu. Il établit le lien entre le nombre d'espèces et le nombre d'individus d'un même écosystème ou d'une même communauté.

$$H' = - \sum qi \log_2 qi$$

- **H'** : Indice de Shannon-Weaver exprimé en unités Bits.
- **qi** : Fréquence relative de la catégorie des individus par rapport au nombre totale des individus de toutes espèces confondues (**qi= ni/N**).
- **ni** : Nombre des individus de l'espèce **i**
- **N** : Nombre totale des individus.
- **Log₂** : Logarithme népérien à base de 2.

L'indice de diversité de Shannon-Weaver **H'** est exprimé en Bits (Unités d'information binaire). Il varie de 0 Bits/individu dans le cas où la communauté n'est composée que d'une seule espèce à 4,5 ou 5 Bits/individu pour les communautés les plus diversifiées (**RAMADE, 2003**).

La diversité maximale correspond à la valeur la plus élevée possible de peuplement. Elle est calculée par la formule suivante :

$$H'max = \log_2 S$$

- **S** : Nombre totale des espèces de tiques présentes.
-

III.3.1.2.2. - Indice d'équitabilité ou d'équirépartition (**E**)

L'équitabilité est le rapport de la diversité observée **H'** à la diversité théorique maximale **H'max** (**BARBAULT, 1981**).

$$E = \frac{H'}{H'max}$$

- **E** : L'équitabilité ou l'indice d'équirépartition.
- **H'** : Indice de diversité de Shannon-Weaver exprimé en Bits
- **H'max** : Diversité maximale exprimé en Bits

L'équitabilité varie entre 0 et 1. Elle tend vers 0 dans la quasi-totalité de l'effectif est concentré sur une ou deux espèces. Elle est égale à 1 lorsque toutes les espèces possèdent la même abondance. Dans le présent travail, cet indice permet de connaître l'éventuelle présence de la dominance des espèces qui constituent les tiques au niveau des deux régions d'études.

III.3.1.3. - Indices parasitaires

La prévalence est calculée, ainsi que l'abondance et l'intensité moyenne de tiques trouvées chez les bovins. Les indices parasitaires proposés par **MARGOLIS et al., (1982)** sont les suivants :

La prévalence (P)

C'est le rapport en pourcentage du nombre d'hôtes infestés (N) par une espèce parasite (n) au nombre de bovins examinés (H).

$$P (\%) = N/H*100$$

L'abondance (A)

Elle correspond au rapport du nombre total des individus d'une espèce parasite (n) au nombre total des individus examinés H

$$A = n/H$$

Intensité parasitaire (I)

Elle correspond au rapport du nombre total d'individus d'une espèce parasite (n) dans un échantillon d'hôtes au nombre d'hôtes infestés (N) dans l'échantillon.

$$I = n/N$$

Chapitre IV

Chapitre IV - Résultats

Dans ce chapitre, les résultats sur l'inventaire des espèces de tiques parasitaire de bovin capturés dans la région d'Ain el hammam et Irdjen, sont exploités par les indices écologiques et par les indices parasitaires. Nous montrons aussi les résultats des frottis sanguins.

IV.1. - Résultats de l'inventaire des tiques dans deux régions d'étude durant l'année 2016

Les espèces inventoriées sont le résultat des sorties effectuées au cours de 6 mois (du mois de mars au mois d'aout 2016). Dans la région d'Ain-El-Hammam, nous avons capturé 40 individus réparties de la famille des *Ixodidae*. Par contre, 215 individus ont été capturés dans la région d'Irdjen. Les différentes espèces inventories sont regroupés dans le **tableau 5**.

Tableau 5 – Liste des espèces inventoriées dans deux régions : Irdjen et Ain-El-Hammam

Ordre	Famille	Espèces	Irdjen	Ain-El-Hammam
Ixodida	<i>Ixodidae</i>	<i>Hyalomma marginatum marginatum</i>	+	+
		<i>Hyalomma detritum</i>	+	+
		<i>Hyalomma</i> sp.*	+	+
		<i>Rhipicephalus bursa</i>	+	-
		<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	+	+
		<i>Rhipicephalus</i> sp.*	+	+
		<i>Rhipicephalus turanicus</i>	+	+

*: Femelle gorgée ou Nymphe

L'inventaire est effectué dans deux régions Irdjen et Ain-El-Hammam durant l'année 2016 à révéler l'existence de 07 espèces qui font partie de l'ordre des *Ixodida* (Tab. 1) et la famille des *Ixodidae*. Les tiques recensées sont (*Hyalomma marginatum marginatum*, *Hyalomma detritum*, *Hyalomma* sp.*, *Rhipicephalus sanguineus*, *Rhipicephalus turanicus* et *Rhipicephalus* sp.*). Par contre, l'espèce *Rhipicephalus bursa* n'est présente que dans la région d'Irdjen. (**Figure 17**).

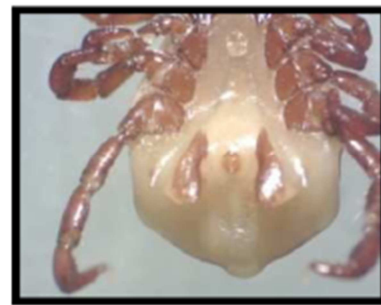
*Rhipicephalus* sp.*Rhipicephalus sanguineus**Rhipicephalus bursa**Rhipicephalus turanicus**Hyalomma marginatum**Hyalomma detritum**Hyalomma* sp.

Fig. 17 - Les espèces de tiques recensées dans les régions d'études (photo original prise au G40*10)

IV.2. - Exploitation des résultats obtenus dans les deux régions d'études

Durant la période d'échantillonnage qui s'est étendu sur 6 mois, on a utilisé la méthode de capture à la main à l'aide d'une pince afin de capturer les tiques.

Les résultats concernant les tiques échantillonnées dans les deux régions sont exploités à l'aide de la richesse totale et moyenne, l'abondance relative et les indices parasitaires.

IV.2.1. - Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition des Espèces récoltées dans la région d'Irdjen et Ain-El-Hammam durant l'année 2016

Les résultats concernant les tiques échantillonnées dans la région d'Irdjen et Ain-El-Hammam sont exploités à l'aide des indices écologiques de composition qui sont: la richesse totale , moyenne et l'abondance relative.

IV.2.1.1. - Exploitation des résultats des espèces capturées à la main par les richesses totales et moyennes dans les deux régions d'études

Les valeurs des richesses totales (S) et la moyenne (Sm) des espèces de tiques échantillonnées durant l'année 2016 sont mentionnées dans le **tableau 6**.

Tableau 6 - Richesse totale et moyenne des espèces de tiques capturées durant l'année 2016 dans les régions d'Irdjen et Ain-El-Hammam

	Irdjen	Ain-El-Hammam
Richesse totale (S)	7 espèces	6 espèces
Richesse moyenne (Sm)	0.87 espèce	1 espèce

La richesse totale des espèces de tiques collectées dans la région d'Irdjen est supérieure à celle d'Ain-El-Hammam durant l'année 2016. Elle est de 7 espèces avec une richesse moyenne de 0,87 espèces pour la région d'Irdjen et de 6 espèces avec une richesse moyenne de 1 espèce pour la région d'Ain-El-Hammam. **Tableau 6**

IV.2.1.2. - Fréquences centésimales de différentes espèces de tiques récoltées dans les deux régions d'Irdjen et Ain-El-Hammam

La répartition des espèces capture à la main dans la région d'Irdjen et Ain-El-Hammam durant l'année 2016 en fonction des espèces sont regroupées dans le **tableau 7**.

Le tableau ci-dessous montre que les abondances relatives des espèces de tiques récoltées dans la région d'Irdjen varient entre 2,33 % à 36,74 %. C'est l'espèce *Hyalomma marginatum* qui est la plus échantillonnée, avec un pourcentage de 36,74 %, elle est suivie par *Rhipicephalus turanicus* , avec un taux de 35,82 %, puis l'espèce *Rhipicephalus sanguineus* (13,48 %), *Rhipicephalus bursa* (6,97 %), *Hyalomma detritum*, *Rhipicephalus* sp. et *Hyalomma* sp. (2,33 %) (**Figure 18**).

Tableau 7 - Fréquences centésimales (abondance relative) des différentes espèces de tiques récoltées dans deux régions d'Irdjen et Ain-El-Hammam

Espèces	IRDJEN		AIN-EL-HAMMAM	
	Nbrs individus	F %	Nbrs individus	F %
<i>Hyalomma marginatum marginatum</i>	79	36,74%	13	32,5%
<i>Hyalomma detritum</i>	05	2,33%	01	2,5 %
<i>Hyalomma</i> sp.	05	2,33 %	06	15 %
<i>Rhipicephalus bursa</i>	15	6,87%	00	00%
<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	29	13,48 %	05	12,5%
<i>Rhipicephalus turanicus</i>	77	35,82%	06	15%
<i>Rhipicephalus</i> sp.	05	2,33 %	09	22,5 %
Total	215	100%	40	100%

Et pour la région d'Ain El Hammam les abondances relatives varient entre 2,5% à 32,5 %

Tableau 7. *Hyalomma marginatum marginatum* est l'espèce dominante en abondance relative, avec un pourcentage de 32,5 %, suivie par *Rhipicephalus* sp. avec un taux de 22,5%, en suite l'espèce *Rhipicephalus turanicus* et *Hyalomma* sp (15 %), *Rhipicephalus sanguines* (12,5 %), puis *Hyalomma detritum* (2,5%) (**Figure 19**).

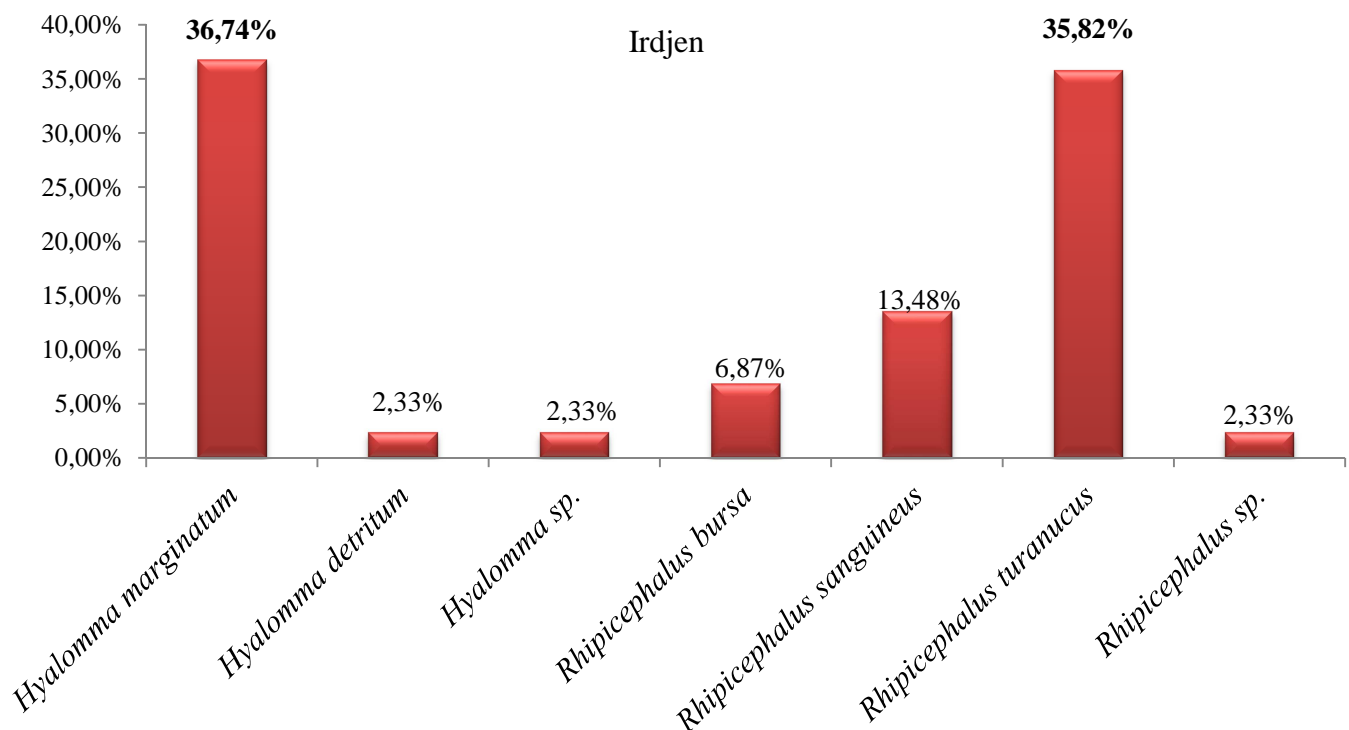


Fig 18 – Abondance relative des tiques dans la région d'Irdjen durant l'année 2016.

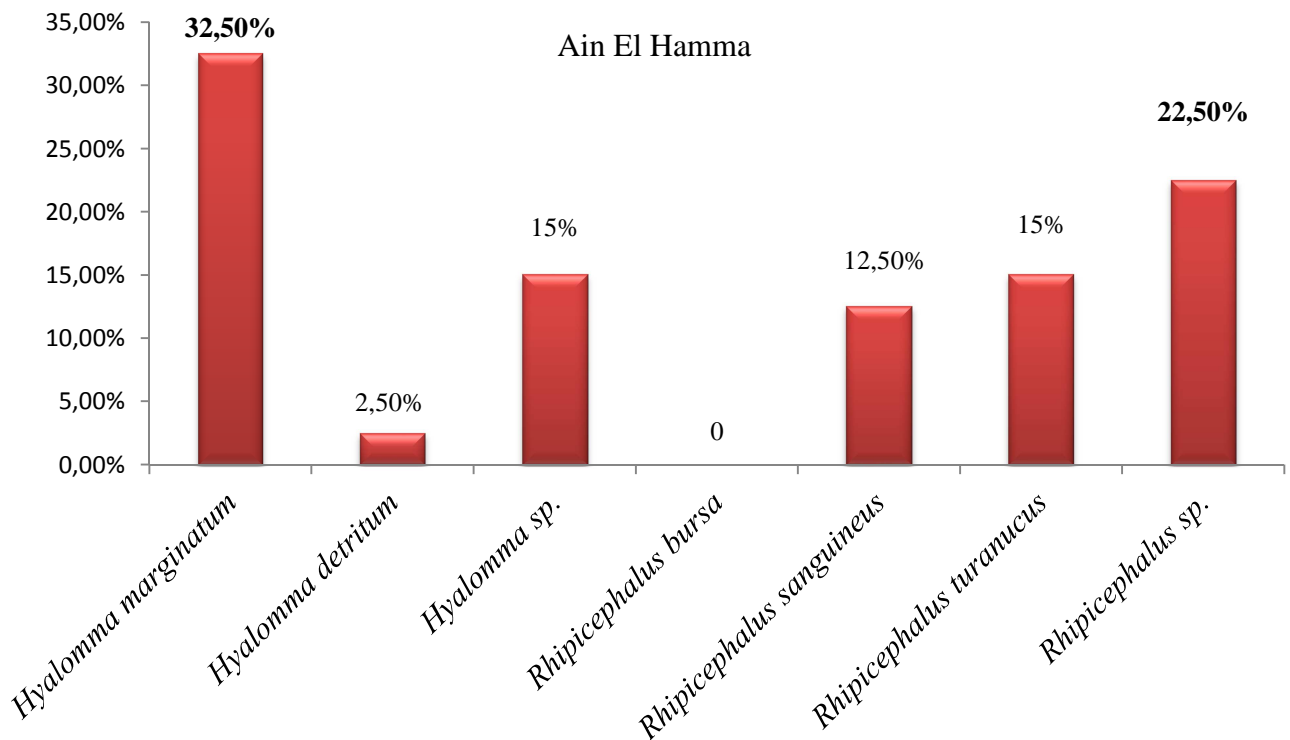


Fig 19 – Abondance relative des espèces de tiques dans la région Ain El Hamma durant l'année 2016

IV.2.2. - Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure

L'indice de Shannon-Weaver, diversité maximale et de l'équitabilité sont utilisés pour exploiter les résultats des espèces de tiques récoltées à la main.

IV.2.2.1. - Indice de diversité de Shannon-Weaver (H') des espèces de tiques capturés à la main dans les deux régions d'études (Ain-El-Hamma et Irdjen).

Les résultats qui portent sur les indices de la diversité de Shannon-Weaver (H'), de la diversité maximale (H' max) et l'équitabilité appliqués aux espèces de tiques capturés à la main dans la région d'Ain-El-Hammam et d'Irdjen sont illustrés dans le **tableau 8**

Tableau 8 - Valeurs de diversité de Shannon-Weaver (H') et de l'équitabilité des espèces Capturées à la main dans la région d'Ain-EL-Hammam et d'Irdjen.

Parametre	Ain-El-Hammam	Irdjen
H' (Bits) : Diversité de Shannon Weaver	2,1 Bits	2,34 Bits
H' max (Bits) : Diversité maximale	2,81 Bits	2,58 Bits
E : Equitabilité	0,75	0,91

La valeur de $H' = 2,1$ Bits pour les espèces récoltées à la main dans la région d'Ain -El-Hammam, avec $H'_{max} = 2,81$ Bits, cela implique que le milieu est peuplé en espèces ou bien que le milieu est favorable.

La valeur $H' = 2,34$ Bits pour les espèces récoltées dans la région d'Irdjen, avec $H'_{max} = 2,58$ Bits. Cela implique que le milieu est peuplé en espèces ou bien que le milieu est favorable.

IV.2.2.2. - Indice de l'équitabilité (E) des espèces de tiques récoltées à la main dans les deux régions d'études

Une équitabilité assez élevée est enregistrée dans la région d'Ain-El-Hammam $E = 0,75$. Cette valeur tend vers 1, ce qui traduit un certain équilibre entre les effectifs des espèces récoltées par la capture à la main.

Nous avons trouvé une valeur de $E = 0,91$ pour la région d'Irdjen. Cette valeur nous indique également qu'il y a un équilibre entre les effectifs des espèces récoltées.

IV.2.3. - Exploitation des résultats par les indices parasitaires des espèces récoltées dans chaque régions

Les résultats concernant les tiques échantillonnées dans la région d'Irdjen durant l'année 2016 sont exploités à l'aide des indices parasitaires qui sont la prévalence (**P**), l'abondance (**A**) et l'intensité parasitaire (**I**). Les résultats sont mentionnés dans le (**tableau 9**)

Tableau 9 - Résultats des indices parasitaires des différentes espèces de tiques récoltées dans la région d'Irdjen durant l'année 2016.

	H Nombre total des individus	N Nombre d'individus infestés	n Nombre d'espèces parasités	P Prévalence	A Abondance	I Intensité parasitaire
Ferme1	28	14	04	50%	0,14	0,3
Ferme 2	05	03	02	60%	0,4	0,66
Ferme 3	31	02	02	6,5%	0,06	1
Ferme 4	02	01	01	50%	0,5	1
Ferme 5	04	02	01	50%	0,5	0,5
Ferme 6	03	01	01	33,4%	0,33	1
Ferme 7	05	01	01	20%	0,2	1
Ferme 8	11	02	02	18,2%	0,2	1
Ferme 9	28	10	01	35,7%	0,03	0,1
Ferme10	28	07	03	25%	0,1	0,42
Ferme11	22	05	04	22,7%	0,2	0,8

Total	167	48	07	28,74	0,04	0,14
--------------	------------	-----------	-----------	--------------	-------------	-------------

Le calcul des indices parasitaires montre que le taux d'infestation le plus élevé est enregistré dans la ferme 2 avec un pourcentage de 60 %, suivi par les fermes 1,4 et 5 avec 50 %, le taux le plus bas est enregistré dans la ferme 3 avec un pourcentage de 6,5 % (**Tableau. 7**).

En ce qui concerne l'intensité et l'abondance, les charges parasitaires les plus élevées sont observées dans la ferme 4, avec une valeur de 01 espèce parasite par individu infesté et 0,5 espèce parasite par individu examiné (**Tableau. 7**).

Les résultats concernant les tiques échantillonnées dans la région d'Ain-El-Hammam durant l'année 2016 sont exploités à l'aide des indices parasitaires, qui sont la prévalence (**P**), l'abondance (**A**) et l'intensité parasitaire (**I**). Les résultats sont mentionnés dans le (**tableau 10**)

Tableau 10 - Résultats des indices parasitaires des différentes espèces de tiques récoltées dans la région d'Ain-El-Hammam durant l'année 2016.

	H Nombre total des individus	N Nombre d'individus infestés	n Nombre d'espèce parasite	P Prévalence	A Abondance	I Intensité parasitaire
Ferme1	28	01	01	3,57%	0,035	01
Ferme 2	05	01	01	20%	0,2	01
Ferme 3	31	01	01	3,22%	0,032	01
Ferme 4	02	01	01	50%	0,5	01
Ferme 5	04	03	02	75%	0,5	0,66
Ferme 6	03	01	01	33,33%	0,33	01
Ferme7	06	02	02	33,33%	0,33	01
Ferme8	02	01	02	50%	01	02
Ferme9	20	05	05	25%	0,25	01
Total	69	16	06	23,20	0,08	0,37

Le calcul des indices parasitaires montre que le taux d'infestation le plus élevé est enregistré dans la ferme 5 avec un pourcentage de 75 %, suivi par les fermes 4 et 8 avec 50%, le taux le plus bas est enregistré dans la ferme 3 avec un pourcentage de 3,22%.

En ce qui concerne l'intensité et l'abondance, les charges parasitaires les plus élevées sont observées dans la ferme 8, avec une valeur de 02 espèces parasites par individu infesté et 1 espèce parasite par individu examiné (**Tableau 10**)

IV.2.4. - Résultats sur des frottis sanguin dans les deux régions d'études :

Les prélèvements sont fait à la ferme 9 et l'abattoir de Tamda, les bovins ont été choisi au hasard. Les résultats sont mentionnés dans le (Tableau 11)

Tableau 11 Résultats des frottis sanguins

lame	Forme des cellules	Positive	négative	Observation du parasite
Frotti réalise à la ferme 9				
Lame 1	Forme régulière		*	
Lame 2	Forme régulière		*	
Lame 3	Forme régulière		*	
Frotti réalise à l'abattoir de Tamda				
Lame 4	Forme régulière		*	
Lame 5	Forme régulière		*	
Lame 6	Forme régulière		*	
Lame 7	Forme régulière		*	
Lame 8	Forme régulière		*	
Lame 9	Forme régulière		*	
Lame 10	Forme régulière		*	
Lame 11	Forme régulière		*	

Les frottis sanguins réalisé sur des prélèvements au hasard effectuer pendant une période d'un mois nous a permis d'observer les résultats suivant :

La forme des cellules est régulière, aucune anomalie n'a été observée sous microscope photonique au grossissement 40 après 100 à l'huile d'immersion.

Chapitre V

Chapitre V – Discussion

Les discussions sur l'inventaire des espèces de tiques parasitent des bovins capturés dans la région d'Irdjen et d'Ain-El-Hammam durant l'année 2016, sont des discussions des résultats obtenus par les indices écologiques de composition, par les indices écologiques de structure et les indices parasitaires.

V.1. - Discussion sur l'inventaire des tiques dans deux régions d'étude

L'inventaire est effectué dans deux régions Irdjen et Ain-El-Hammam durant l'année 2016 à révéler l'existence de 07 espèces font parties de l'ordre des Ixodida (**Tableau. 5**) et la famille des Ixodidae. Les tiques recensées sont (*Hyalomma marginatum marginatum*, *Hyalomma detritum*, *Hyalomma* sp.*, *Rhipicephalus sanguineus*, *Rhipicephalus turanicus* et *Rhipicephalus* sp.*). Par contre, l'espèce *Rhipicephalus bursa* n'est présente que dans la région d'Irdjen. (**Figure 17**).

Cela revient probablement à la différence d'altitude des stations d'étude sachant que l'altitude de la station d'Irdjen est de 600m, par contre celles d'Ain-El-Hammam est de 1200m. Un autre paramètre qui justifié cette différence c'est que les bovins de la région d'Irdjen sont tous le temps sur le terrain, par contre ce d'Ain-El-Hammam sont tous le temps dans leurs fermes.

Les résultats de notre inventaire se rapprochent de ceux d'**A.ABDUL HUSSAIN et al.,2005** sur une étude faite en Algérie de 2003 à 2004, qui ont recensé dans la plaine de la Mitidja sur les bovins les mêmes espèces.

Se rapproche éventuellement de ceux trouvés par **BOUIZEGARENE et LARBI.,(2014)**, dans la région de Mekla (*Hyalomma marginatum marginatum*, *Hyalomma detritum*, *Hyalomma* sp.*, *Rhipicephalus sanguineus*, *Rhipicephalus turanicus* et *Rhipicephalus* sp.* *Rhipicephalus bursa*).

Par contre, dans la région de Bouzeguene ils ont signalé *Ixodes* ce qui n'est pas notre cas.

Par ailleurs les travaux de **KERNIF et al.,(2009)** sur une étude faite en Algérie de 2001 à 2009, où ils ont pu identifier d'autres espèces (*Boophilus*, *Ixodes*.) qui correspondent également aux travaux réalisés par (**FERHOUH et al.,(2015)**) qui n'est pas le cas de notre étude probablement à cause de la courte période d'échantillonnage effectué.

V.2. - Discussion des résultats obtenus par les indices écologiques de composition

V.2.1. - Discussion des résultats des espèces capturées à la main par les richesses totales et moyennes dans les deux régions d'études

La richesse totale des espèces de tiques collectées dans la région d'Irdjen est supérieure à celle d'Ain-El-Hammam durant l'année 2016. **HAUTIER et al., (2003)** définissent la richesse comme le nombre d'unité systématique présente dans un écosystème donné. L'évaluation de cette dernière montre qu'elle est différente.

La richesse totale des espèces de tique collecté est de 7 espèces dans la région d'Irdjen durant l'année 2016, nos résultats concorde avec ceux de **DIB LOUBNA, et al., (2002)**, et ce de **FERHOUH et al.,(2015)**, sur les tiques de bovins à l'est algérien.

Nos résultats se rapproche de ceux trouve par **LAAMRI et al., (2012)**, durant leurs études sur l'identification et biogéographie des tiques parasites des bovins dans la région du Gharb-Chrarda-Beni Hssen (Maroc). Les résultats de la richesse totale de la région d'Ain-Al-Hammam est de 6 espèces une valeur proche est signaler par **BENAKHLA, et al, (2007)**,(5 espèces) durant son travail sur l'identification et cinétique saisonnière des tiques parasites des bovins dans la région de Taher (Jijel).

V.2.2. - Fréquences centésimales de différentes espèces de tiques récoltées dans les deux régions d'Irdjen et Ain-El-Hammam

La répartition des espèces capturées à la main dans la région d'Irdjen et Ain-El-Hammam durant l'année 2016 en fonction des espèces sont regroupées dans le **tableau 7**.

Le **tableau 7** montre que les abondances relatives des espèces de tiques récoltées dans la région d'Irdjen varient entre 2,33 % à 36,74 %. C'est l'espèce *Hyalomma marginatum* qui est la plus échantillonnée, avec un pourcentage de 36,74 %, elle est suivie par *Rhipicephalus turanicus*, avec un taux de 35,82 %, puis l'espèce *Rhipicephalus sanguineus* (13,48 %); *Rhipicephalus bursa* (6,97 %), *Hyalomma detritum*, *Rhipicephalus sp. et Hyalomma sp.* (2,33 %) (**Figure 18**).

Et pour la region d'Ain El Hammam les abondances relatives varient entre 2,5% à 32,5 % **tableau 7** *Hyalomma marginatum marginatum* est l'espèce dominante en abondance relative, avec un pourcentage de 32,5 %, suivie par *Rhipicephalus sp* avec un taux de 22,5%, en suite l'espèce *Rhipicephalus turanicus* et *Hyalomma sp* (15 %), *Rhipicephalus sanguines* (12,5 %), puis *Hyalomma detitum* (2,5%) (**Figure 19**).

Nos résultats concordes avec les résultats d'**A. ABDUL HUSSAIN et al .,(2005)** L'espèce parasitaire présente en grande masse sur les animaux est l'espèce *Rhipicephalus*

Par ailleurs, **BENAKHLA, et al, (2007)**, Dans une étude sur l'identification et cinétique saisonnière des tiques parasites des bovins dans la région de Taher (Jijel), Ont a trouvé des abondances relatives varient entre 2,5% et 80%, *Boophilus annulatus* c'est l'espèce la plus

abondante avec un pourcentage de 80%, sont suivis par l'espèce *Rhipicephalus bursa* avec un pourcentage de 10% et *Hyalomma lusitanicum* avec un pourcentage de 5% en fin l'espèce *Rhipicephalus turanicus* et *Hyalomma detritum* avec un pourcentage de 2,5% chaque un.

Par contre l'espèce la plus dominante dans les travaux réalisés par FERHOUH et al.,(2015) est *Boophilus annulatus* avec un pourcentage de 47,26%.

V.3. - Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure

V.3.1. - Indice de diversité de Shannon-Weaver (H') des espèces de tiques capturées à la main dans les deux régions d'études (Ain-El-Hammam et Irdjen).

La valeur de $H' = 2,1$ Bits pour les espèces récoltées à la main dans la région d'Ain-El-Hammam, avec $H'_{max} = 2,81$ Bits, et la valeur de $H' = 2,34$ Bits pour les espèces récoltées dans la région d'Irdjen, cela implique que le milieu est très peuplé en espèces et que le milieu est favorable ce qui concorde avec les travaux BOUIZEGARENE et al., (2014) ou elles ont trouvées dans la région de Bouzeguene la valeur de $H' = 3,26$ et ceux de BRUNEL et al., (1990) ont évalués l'indice de Shannon-Weaver à 2,98 Bits.

V.3.2. - Discussion d'Indice de l'équitabilité (E) des espèces de tiques récoltées à la main dans les deux régions d'études

Une équitabilité assez élevée est enregistré dans la région d'Ain-El-Hammam $E = 0,75$ et $E = 0,91$ pour la région d'Irdjen Ces valeurs tend vers 1, ce qui traduit un certain équilibre entre les effectifs des espèces récoltées par la capture à la main. Nos résultats se rapproche de se trouvé par BOUIZEGARENE et al.,(2014) avec une équitabilité égale à 0,85.

V.4. - Discussion des résultats par les indices parasitaires des espèces récoltées

Les résultats concernant les tiques échantillonnées dans la région d'Irdjen durant l'année 2016 sont exploités à l'aide des indices parasitaires qui sont la prévalence (P), l'abondance (A) et l'intensité parasitaire (I). Les résultats sont mentionnés dans le **tableau 9** Le calcul des indices parasitaires montre que le taux d'infestation le plus élevé est enregistré dans la ferme 2 avec un pourcentage de 60 %, suivi par les fermes 1,4 et 5 avec 50 % et le taux le plus bas est enregistré dans la ferme 3 avec un pourcentage de 6,5 % **tableau 9** En ce qui concerne l'intensité et l'abondance, les charges parasitaires les plus élevées sont observées dans la ferme 4, avec une valeur de 01 espèce parasite par individu infesté et 0,5 espèce parasite par individu examiné **tableau 9**

Le calcul des indices parasitaires montre que le taux d'infestation le plus élevé est enregistré dans la ferme 5, avec un pourcentage de 75 %, suivi par les fermes 4 et 8 avec 50% et le taux le plus bas est enregistré dans la ferme 3 avec un pourcentage de 3,22% **tableau 10**

En ce qui concerne l'intensité et l'abondance, les charges parasitaires les plus élevées sont observées dans la ferme 8, avec une valeur de 02 espèces parasites par individu infesté et 1 espèce parasite par individu examiné **tableau 10**

Sur l'ensemble des espèces des tiques récoltées sur les bovin il ya que 2 especes qui s'impose par leur effectif et leur durés d'activité ,c'est le cas de *Rhipicephalus turanicus* et *hyalomma marginatum marginatum* confirmé par **A. ABDUL HASSAIN.,(2004)** dans son étude faites à Tizi Ouzou. par ailleurs, nos résultats se rapproche de ceux trouver par **BOULKABOUL (2003)**, dans son étude sur le parasitisme des tiques (Ixodidae) des bovins à Tiaret,a trouvé sur la base de taux d'infestation trois espèces ont eu une présence dominante sur les bovins, parmi celle-ci nous citons l'espèce *Hyalomma marginatum marginatum* avec un taux d'infestation de 13%.

Dans l'étude faite par **BOUIZEGARENE et al. ,(2014)**

-la région de Bouzeguene : les espèces les plus dominante sont *Hyalomma marginatum* avec une abondance relative de 24,10% qui concorde avec nos résultats, par contre l'espèce *Ixodes ricinus* trouve dans ces travaux avec une abondance de (18,07%) ne figure pas dans nos résultats.

-la région de Mekla : l'espèce la plus dominante recense dans cette région est *Rhipicephalus sanguineus* avec un pourcentage de (29,63%) par contre elle est signaler qu'avec un pourcentage de (13%) dans nos résultats.

V.5- Discussion des résultats sur les frottis sanguins dans les deux régions d'études.

dans nos frottis sanguins réalisés sur des bovins choisis au hasard on a aperçu aucune anomalie dans les 11 lames observées sous microscope photonique. ce qui diffèrent des résultats de **BOUIZGARENE et al.,(2014)** dans les deux régions Bouzeguene et Mekla, ou les résultats des frottis a révèles 45% de cas porteurs de babesia dans la région de Bouzeguene et de 52% de cas dans la régions de Mekla.

Conclusion

Conclusion

L'inventaire des tiques dans les deux régions que nous avons choisi des fermes au hasard est basé sur l'utilisation de la capture directe, durant une période de six mois, allant du mois de Mars au mois d'Aout 2016.

Ainsi, 255 individus ont été mis en évidence, et qui ont été repartis en 7 espèces, appartenant à deux genres : celui des *Rhipicephalus* avec 4 espèces (*Rhipicephalus.sp*, *Rhipicephalus sanguinus*, *Rhipicephalus turanicus*, *Rhipicephalus bursa*, responsable de la transmission de la babisia) en l'occurrence *Hyalomma* avec 3 espèces (*Hyalomma.sp*, *Hyalomma marginatum*, *Hyalomma detritum*, qui sont des vecteurs naturel de la theileria). Dans la région d'Irdjen, il y a prédominances des espèces *Hyalomma marginatum* avec une abondance relative de (36,74%) et *Rhipicephalus turanicus* avec (35,82%) et la rareté de *hyalomma ditritum* et *Rhipicephalus sp* avec une abondance relative de (2,33%). Dans la région d' Ain El Hammam l'espèce dominante *Hyalomma marginatum* (32,5%) et la rareté de *hyalomma ditritum* avec une abondance relative de (2,5%) .

Il ressort de toutes les études entreprises dans les pays du Maghreb, que la population de base est constituée de deux genres principaux toute fois, la diversité varie d'une région à une autre, suggérant ainsi l'effet des facteurs environnementaux sur la distribution des tiques.

Nos résultats de l'indice de Shannon Weaver dans les deux régions d'études impliquent que les milieux sont favorables, avec $H' = 2,34$ bits pour Irdjen et de $H'=2,1$ Bits pour la région d'Ain El Hammam. Et d'une équitabilité assez élevé est enregistré dans la région d'Ain-El-Hammam $E = 0,75$ et $E = 0,91$ pour la région d'Irdjen, ce qui traduit un certain équilibre entre les effectifs des espèces récoltées par la capture à la main.

Dans nos régions d'études les résultats des frottis sanguins, nous ont permis de voir la forme des cellules qui est régulière, de taille normal sans anomalies.

Afin de lutter efficacement contre ces maladies vectorielles, il est impératif de connaître les modalités de transmission, le cycle épidémiologique et les caractéristiques des bactéries incriminées cependant, de nombreuses questions sont encore sans réponse. Parmi les quelles on peut citer : la répartition géographique des tiques, les connaissances sur les différentes espèces de tiques présentes en Algérie, leurs aires de répartition et les agents pathogènes qu'elles véhiculent

Le contrôle des maladies transmises par les tiques repose sur plusieurs approches, la biologie et la répartition géographique de la tique

Conclusion

Perspectives :

Il serait nécessaire d'élargir l'étude vers d'autres régions, voire tout le territoire national. L'enjeu est important car il concerne la santé publique de toute la population algérienne et par conséquent l'économie du pays. C'est pour cette raison, Il faut attirer l'attention sur le danger de l'arrivée d'agents vecteurs de maladies exotiques réchauffement climatique et l'émigration clandestine. La reprise et le développement de la présente étude sont nécessaires pour l'élaboration d'une liste définitive de tiques et ceci pour une bonne compréhension épidémiologique. Pour suivre la progression de ces espèces à risque, il serait nécessaire de mobiliser des moyens humains et financiers afin de créer une véritable structure de surveillance en relation avec des laboratoires spécialisés.

*Références
bibliographiques*

Références bibliographiques

- ABEDSSELEM .M.,1995**, structure et fonctionnement d'un kast de montagne sous climat méditerranéen :exemple du Ddjurdjura occidentale(grande kabylie algerie)
- ABDUL HASSAIN, I. BITAM, Maria Stela ABDUL HUSSAIN, V. COZMA.,(2004)** Aperçu sur la dynamique des tiques Ixodidés dans la région de Tizi Ouzou, Algérie *Scientia Parasitologica*, **1-2**, 175-179
- ABDUL HUSSAIN et al .,(2005)** inventaire des différentes espèces des tiques Ixodidae dans la plaine de Mitidja-Algérie pour la période avril septembre.
- AIT BACHIR et MEZIANE (2006)** *Etude de l'avifaune hivernante du barrage Taksebt et ses alentours (Oued Aissi)*. Mém., Ing., UMMTO, Tizi Ouzou, 52p.
- BAGNOULS et GAUSSEN (1953)** - Saison sèche et indice xérothermique. Bull. Soc. Hist. Nat. De Toulouse. 88: 193-240.
- BAWMAN.A.S., NUTTALL.P.A.(2008)**identification et biogéographie des tiques parasites des bovin dans la régions du Gharb-chrarda-Beni hssen(Maroc) p-2
- BENCHIKH-ELFEGOUN .P.C., 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.*, 151, p : 209-214
- BLONDEL, (1979)**. *Biogéographie et écologie*. Ed., Masson, Paris, 173p.
- BITAM et RAOULT, (2009)**. Transmission of *Rickettsia conorii conorii* in naturally infected *Rhipicephalus sanguineus* *Clinical Microbiology and Infection*, 2009, 15 (Suppl. 2 Special Issue : Advances in Rickettsiolog), p. 319-321. ISSN 1198-743X 052
- BOUHOUS et .,AISSI M., HARHOURA K.H. (2008)** Etude des Ixodidae chez le dromadaire dans le sud algérien, région d'Adrar .*Ann. Méd. Vét.*, **152**, 52-58
- BOULKABOUL (1996)**
- BOULKABOUL (2003)** Parasitisme des tiques (Ixodidae) des bovins à Tiaret, Algérie. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 56 (3-4) : 157-162
- BOUZEGARENE S. & LARBI K., 2014** - *Inventaire des arthropodes parasitent les animaux d'élevages et l'étude de quelques parasitoses bovines dans la région de Tizi-Ouzou*. Mémo. Mast., Dép. Biologie., Univ. Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou, 79 p.
- CASIER.J,DEVLEESCHOUWER.X,LETHIERS .F,PREAT.A,RACKAI ;G. , 1998)** ostracods and fore-reef sedimentology of the Frasnian- Famennian boundary beds in Kielce.
- CLAVEL, B., 2011** - *La prise en compte de la biodiversité dans la conception de projets*. Etat initial naturaliste des études d'impact : constat, analyse et recommandations. Dreallr, 20 p.
- DAJOZ, R., 1979** - *Précis d'écologie*. 4^e éd., Paris : Dunod, G. V : 549 p.
- DAJOZ, (1975)**-*Précis d'écologie*. Ed. Bordas. Paris.549p
- DAJOZ R., 1982**- *Précis d'écologie*. Ed. Bordas. Paris. 503p

Références bibliographiques

- DAJOZ, (2000).** - *Insectes and Forest environnement*. Paris, Intercept L+d/Edition technique et Documentation/Lavoisier publishing.668p
- DAJOZ, (2006)-** *Précis d'écologie*. Ed. Bordas. Paris.630p.
- DARGHOUTH, 2004.** Piropasmids of livestock in Tunisia Archives de l'Institut Pasteur de Tunis 81(1-4):21-5 · February 2004
- DIB LOUBNA, et BENSOUILAH MOURAD ., (2002) ;** *Les tiques de bovins dans l'est d'algerien.Renc.Rech.Rum*
- DJIOUA, (2011)** *Inventaire des Formicidae dans quelques milieux forestiers et agricoles de la Wilaya de Tizi-Ouzou*. Mémoire de Magister. Université Mouloud Mammeri. Tizi-Ouzou, p31.
- DREUX, (1980) P., 1980 -** *Précis de l'écologie*. Ed. Presses Universitaire, Paris, 32p
- EDMOND et al., (1954)**
- EMBERGER .L., 1995,** Une classification biogéographique des climats. *Rev. Trav. Labo.Sit. Géo. Zool. Université de Montpellier Série botanique*. 3-47
- FAURIE et a., (1980)**
.Google Earth, (2014)
- HUBER .k.(2010) tique et maladies transmises UMR 1309 ,INRA/CIRAD**
- Hautier L, S Patiny, A Thomas-Odjo, C Gaspar. 2003.** Évaluation de la biodiversité de l'entomofaune circulante au sein d'associations culturelles au Nord Bénin. **52:** 39-51.
- JOHN.L,LOEXENSTEIN.G,PRELEC.D., (2012)** Measuring the prevalence of questionable the Research practices With Incentive for Truth Telling
- Jean-Baptiste FRANCOIS.,(2008)**spécial investigation canal+
- KERNIF .T, Messaoudene.D, Ouahioune.S,Parola.P ,Raoult.D,Bitam.I ., (2009)**spotted fever group rickettsiae identified in dermacentor marginatum and Ixodes ricinus ticks in Algeria .Tiks tick Borne Dis;3(5-6):380-1.
- LAAMRI.M, et KHARRIM.K ,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 vol.5
- LOUNACI A., 2005.**Recherches sur la faunistique, l'écologie et la biogéographie des macros invertébrées des cours d'eau de Kabylie (Tizi-Ouzou,Algérie).thèse de Doctorat d'état. université Mouloud Mammeri. Tizi-Ouzou, 209p.
- MARGOLIS et al., (1982)**
- MARVAL, (2000).**
- MINJAW B., MCLEOD A., (2003)**

Références bibliographiques

MOREL P.C., 1969. Contribution à la connaissance de la distribution des tiques (acariens, Ixodidae et Amblyommidae) en Afrique éthiopienne continentale. Thèse Doct., Université d'Orsay, Paris, France.

MOREL P.C., 2000 Maladies à tiques du bétail en Afrique. In : Chartier C., Itard J., Morel P.C., Troncy P.C., édés, Précis de parasitologie vétérinaire et tropicale. Cachan, France, Lavoisier Tech & Doc, p. 456- 550.

MOREL (1976)

MOREL (1965).

MOULINIER,C ., 2003 - *Parasitologie et mycologie médicale: éléments de morphologie et biologie.* Edi., Lavoisier, Paris, 796 p.

MUTIN (1977) La Mitidja, décolonisation et aspect géographique. Ed. Office presse Universitaire, Alger. 606p

REVISION DU P.D.A .U DE LA COMMUNE D'Ain El Hammam 2011 République Algérienne Démocratique et Populaire Wilaya de Tizi Ouzou Direction de l'Urbanisme et de la Construction

REVISION du P.D.A.U. ,2015 DE LA COMMUNE D'Irdjen 2015 République Algérienne Démocratique et Populaire Wilaya de Tizi Ouzou Direction de l'Urbanisme et de la Construction

BENAKHLA, et al., (2007)

Parola P & Raoult D. (2001). Ticks and tickborne bacterial diseases in humans: an emerging infectious threat. *Clin Infect Dis.*, 32(6), p: 897-928. Erratum in: *Clin Infect*; 33(5):749.

PEREZ-EID, C., 2007 - *Les tiques: Identification, biologie, importance médicale et vétérinaire.* Edi. Lavoisier, Paris, 312 p

RAMADE, 2003). *Elément d'écologie. Ecologie Fondamentale.* Ed Dunod, Paris, 690p.

SAHIBI et RHALEM, 2007). Tiques et maladies transmises par les tiques chez les bovins au Maroc. Transfert de technologie en agriculture. *Bull. Inf. Liaison PNTTA*, 151:1-4.

SELTZER, (1946). Les climats de l'Algérie. Trav. Inst. Met. Phys. Algérie, hors. Serie.

SENEVET, et ROSSI, (1924); Contribution à l'étude des Ixodidés (XII° note). Étude saisonnière des Ixodidés de la région de Bouira (Algérie). *Archives de l'Institut Pasteur d'Algérie*, Alger, Tome II, N° 2, 223 – 232.

SERGENT. , DONATIEN., DONATIEN A.L., PARROT L.M., LESTOQUARD, PLANTUREU E., 1945 - Etude sur les piroplasmoses bovines. Alger, Algérie, Institut Pasteur, 770 p.

Références bibliographiques

STEWART (1969) Quotient pluviométrique et dégradation de la biosphérique. *Bull.*

Doc. Hist. Nat. Agro. El Harrachi: p24-25.

SMTO, 2013 – Bulletin d'information météorologique. *Station de la météorologie, Tizi*

Ouzou, 8p

WALKER ., Walker A.R., Bouattour A., Camicas J.-L., Estrada-Peña A., I.G.Horak., Latif A.A., Pergram R.G. and Preston P.M. (2003). Ticks of Dometic Animals in Africa : a Guide to Identification of Species. 227 pp.

YOUSFI-MONOD et AESCHLIMANN, (1986) Recherches sur les tiques (Acarina, Ixodidae) parasites des bovidés dans l'Ouest algérien - Inventaire systématique et dynamique saisonnière. *An. Parasitol. Hum. comp.*, **61** : 341-358.