

Parasitologie

DYNAMIQUE SAISONNIÈRE DES TIQUES (ACARI: *IXODIDAE*) PARASITES DES BOVINS DANS LA RÉGION SEMI-ARIDE DE LA WILAYA DE SÉTIF ALGÉRIE

par

Badreddine BOUCHAMA^{1,2*}, Bilal DIK³,

Farida BENIA^{1,4}, Charafedine MOUFFOK⁴

Une étude a été conduite au sud de la Wilaya de Sétif (Est de l'Algérie) à l'étage semi-aride, de janvier à décembre 2016, sur les tiques parasites des bovins. L'objectif était de suivre la dynamique saisonnière des différentes espèces de tiques rencontrées chez les vaches et de déterminer leur abondance ainsi que les variations du niveau d'infestation en fonction de l'altitude et du mode d'élevage. À cet effet, des récoltes de tiques ont été effectuées deux fois par mois sur 300 bovins provenant de vingt exploitations réparties sur sept communes.

Un total de 1818 tiques (661 mâles, 864 femelles, 263 nymphes et 30 larves) a été prélevé. Sept espèces appartenant aux genres *Hyalomma*, *Rhipicephalus* (*Boophilus*) et *Haemaphysalis* ont été identifiées. Les prévalences d'infestation ont été suivantes, pour les espèces les plus abondantes : *Rhipicephalus turanicus* (39,6 %), *Rhipicephalus bursa* (23,2 %), *Hyalomma marginatum* (30,3 %), *Hyalomma excavatum* (18,3 %). Pour les espèces peu représentées, les prévalences ont été respectivement de 4,3 %, 1,6 % et

1. Laboratoire d'Amélioration et Développement de Production Végétale et Animale (LADPVA). Université Ferhat Abbas Sétif-1-Algérie, Faculté SNV, Campus El-baz, Sétif 1900.

2. Faculté SNV, Département de Biologie et Physiologie Animale, Université Ferhat Abbas Sétif-1-Algérie, Campus El-baz Sétif 1900.

3. Selcuk University Veterinary Faculty, Department of Parasitology, Konya -Turkey.

4. Faculté SNV, Département d'Agronomie, Université Ferhat Abbas Sétif-1-Algérie, Campus El-baz, Sétif 1900.

* Auteur correspondant : <badreddine.bouchama@gmail.com>.

Bulletin de la Société zoologique de France 145 (2)

4,7 % pour *Hyalomma scupense*, *Haemaphysalis sulcata* et *Rhipicephalus (Boophilus) annulatus*.

Afin de contribuer à la protection des élevages, il est primordial de connaître les espèces de tiques présentes dans la région semi-aride de la Wilaya de Sétif, leurs aires de répartition et leur bio-écologie pour mener une lutte efficace vis-à-vis des pathogènes transmis par ces parasites.

Mots-clés : Bio-écologie, bovins, semi-aride, Sétif, *Rhipicephalus* spp, *Hyalomma* spp, *Haemaphysalis* spp.

Seasonal dynamics of ticks (Acari: Ixodidae) parasitizing cattle in the semi-arid region in state of Setif, Algeria

The infestation of cattle by ixodid ticks was studied in a semi-arid area in the south of the state of Setif (eastern Algeria), from January to December 2016. The objectives were to follow the seasonal dynamics of the different species found on cattle and to determine their abundance, as well as the variations of the level of infestation according to the altitude of the sites and the breed of cattle. This was done by collecting ticks twice a month from 300 cattle on twenty farms at seven locations.

1 818 ticks, comprising 661 males, 864 females, 263 nymphs and 30 larvae, were collected. These belonged to seven species in the genera *Hyalomma*, *Rhipicephalus (Boophilus)* and *Haemaphysalis*. The prevalences of infestation were: *Rhipicephalus turanicus* (39.6%), *Rhipicephalus bursa* (21.3%), *Hyalomma marginatum* (30.3%), *Hyalomma excavatum* (18.3%), with low values for *Hyalomma scupense* (4.3%), *Haemaphysalis sulcata* (1.6%) and *Rhipicephalus (Boophilus) annulatus* (4.67%).

It is essential to know species of ticks present in the semi-arid region of Setif, their distribution areas and their ecologies in order to effectively fight the diseases transmitted by these parasites and thus improve livestock protection.

Keywords: Ecology, cattle, semi-arid, Setif, *Rhipicephalus* spp., *Hyalomma* spp., *Haemaphysalis* spp.

Introduction

Les tiques (acaréens – Ixodidae) sont des Arthropodes hématophages de la classe des Arachnides et sont des parasites obligatoires communs des vertébrés. Elles constituent des vecteurs de maladies infectieuses chez les animaux comme chez l'homme dans le monde entier. Les tiques sont donc capables de transmettre de nombreux agents pathogènes et d'entraîner des infections virales, bactériennes (Rickettsies) et parasitaires (WALL et SHEARER, 2001). L'infestation par les tiques peut provoquer des dommages directs sur l'animal tels que l'irritation, l'hypersensibilité, l'inflammation et des troubles pathologiques lorsqu'elles sont en grand nombre. Les tiques peuvent également provoquer l'anémie et la perturbation de la productivité (WALL & SHEARER, 2001). Environ 10 % des espèces de tiques actuellement connues servent de vecteurs à un large éventail de pathogènes des animaux domestiques et aussi des humains (JONGEJAN & UILENBERG, 2004).

En Algérie, plusieurs études sur la bio-écologie des tiques sur des bovins ont été réalisées. Une a été conduite à partir de 1921 sur une période de 30 ans par

Tiques des bovins laitiers dans une région semi-aride (Algérie)

Sergent et son équipe à l'Institut Pasteur d'Algérie (YOUSFI-MONOD & AESCHLIMANN, 1986), puis plus récemment, il y a eu les travaux de BOULKBOUL (2003), ABDUL HUSSAIN *et al.* (2004), BENCHIKH ELFEGOUN *et al.* (2007, 2013, 2019) et ZEROUAL *et al.* (2014). La plupart d'entre elles touchent d'autres régions d'Algérie que celle de notre étude. De ce fait, peu d'informations sur la région (Wilaya de Sétif) ont été obtenues bien que des études aient été réalisées sur la Theilériose, maladie animale transmise également par les tiques (AYADI *et al.*, 2017), et sur la maladie de Lyme, zoonose vectorielle également transmise par les tiques (LACHEHEB *et al.*, 2008).

La présente étude a suivi, au cours de l'année 2016, l'évolution de l'infestation des bovins par les différentes espèces de tiques rencontrées dans la zone méridionale de l'Est algérien (Sétif), ainsi que l'influence du type d'élevage et de l'altitude sur cette infestation. La région de Sétif est reconnue comme région pilote pour son élevage bovin laitier très développé à l'échelle nationale.

Matériel et méthodes

Caractéristiques de la zone d'étude

Cette étude a été réalisée dans la région sud de la Wilaya de Sétif au nord-est de l'Algérie où règne un climat semi-aride. Vingt exploitations dans sept communes (Ain Oulmane, Ouled-Sidi Ahmed, Ksar El Abtal, Ouled Tebben, Salah Bey, Ain Azel et Beidha Bordj) ont été visitées (Figure 1).

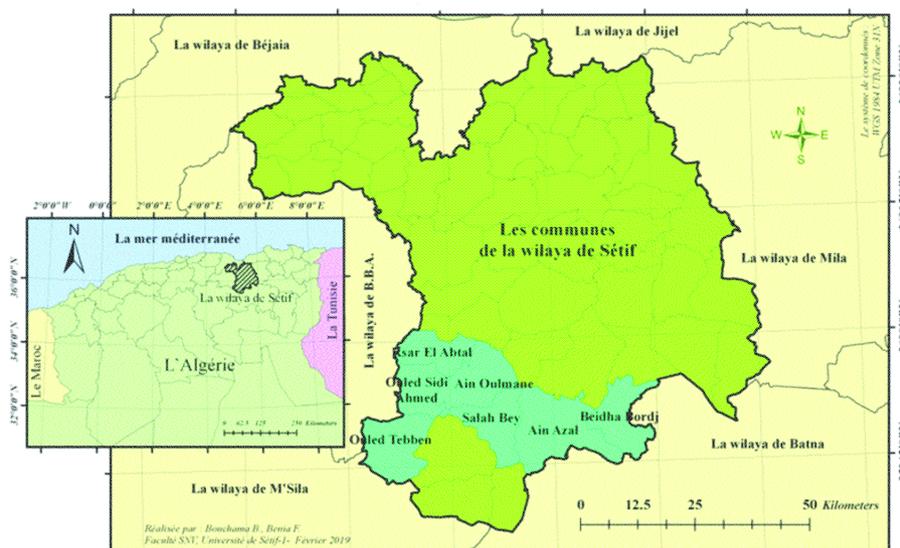


Figure 1

Position géographique de la région d'étude.
Geographic location of the study area.

Bulletin de la Société zoologique de France 145 (2)

Cette zone est caractérisée par des plaines et la présence d'un massif montagneux au sud (montagne de l'Houdna) dont l'altitude varie entre 900 et 1 300 mètres.

Le climat y est continental. Il est caractérisé par des hivers froids et des étés chauds et secs, ainsi qu'une pluviométrie annuelle moyenne de 400 mm. Les températures moyennes sont respectivement de 23,7 et 5,1°C durant l'été et l'hiver, (Station météorologique de Sétif, 2016).

La végétation dans la partie montagneuse est caractérisée par une couverture forestière où se trouvent essentiellement le chêne et le cèdre, tandis que la plaine est caractérisée par la présence de cultures céréalières (blé, orge, etc.) et de cultures maraîchères.

Collecte des échantillons

L'étude a concerné 300 bovins (242 femelles et 58 mâles) d'âges variés et appartenant à des races différentes (Montbéliarde, Fleckvieh, Pie Noire Holstein) et des bovins issus de croisement de différentes races avec la Montbéliarde.

Les animaux ont été choisis avec une répartition identique (150 dans la région montagneuse et 150 dans la région de plaine). Durant toute la période d'étude, l'échantillon suivi a été le même (pas de perte ni de remplacement des animaux). Par ailleurs, aucun traitement acaricide n'a été appliqué sur les bovins.

Les exploitations de la zone d'étude ne sont pas strictement des élevages laitiers, mais des élevages mixtes possédant des vaches laitières et des veaux d'engraissement. Donc il y a deux types d'élevage :

- un élevage semi-extensif pour les vaches laitières, où l'alimentation des animaux est essentiellement basée sur le foin et les aliments concentrés et où les animaux sont dans les bâtiments durant l'hiver et au pâturage en belle saison (le printemps et l'été) ;
- et un élevage intensif pour les bovins d'engraissement.

Les animaux ont été choisis de façon identique (150 dans les élevages semi-extensifs et 150 dans les élevages intensifs).

L'échenillage a été fait deux fois par mois entre janvier et décembre 2016, toutes les tiques fixées ont été conservées dans l'éthanol à 70° jusqu'à l'identification. Celle-ci a été effectuée au laboratoire de parasitologie de la Faculté des Sciences Vétérinaires de Konya (Turquie) en se basant sur les clés de détermination des adultes (BOUATTOUR, 2002, et ESTRADA-PEÑA *et al.*, 2004, 2017).

Analyses statistiques

L'analyse statistique des données a été réalisée en utilisant le test de Khi 2 avec le logiciel SPSS 23 (IBM Inc.) pour déterminer l'effet de l'altitude et du type d'élevage sur l'infestation par les tiques. Les différences étaient considérées comme significatives à des valeurs de *p* inférieures ou égales à 0,05. Les indicateurs parasitologiques ont été calculés selon BUSH *et al.* (1997).

- Prévalence de l'infestation par les tiques (en %) = 100 x (nombre d'hôtes infestés par un ou plusieurs individus d'une espèce parasite particulière / le nombre total d'hôtes examinés pour cette espèce parasite).

Tiques des bovins laitiers dans une région semi-aride (Algérie)

- Intensité de l'infestation = le nombre moyen d'individus d'une espèce parasite particulière chez un seul hôte infesté, c'est-à-dire le nombre de tiques / nombre d'individus infestés.
- Abondance d'infestation = le nombre d'individus d'un parasite particulier sur un seul hôte, que l'hôte soit ou non infesté, c'est-à-dire le nombre de tiques / nombre d'individus examinés.

Résultats

Un total de 1 818 tiques a été collecté : 661 mâles, 864 femelles, 263 nymphes et 30 larves. La prévalence de l'infestation globale était de 60,33 % (181 individus ont été infestés au moins une fois par une ou plusieurs tiques). Sept espèces ont été identifiées (Tableau 1).

La prévalence d'infestation observée était la plus élevée pour *Rhipicephalus turanicus* (39,6 %), suivie par *Hyalomma marginatum* (30,3 %), *Rhipicephalus bursa* (21,3 %) et *Hyalomma excavatum* (18,3 %), les trois autres espèces avaient des prévalences de 4,6 % pour *Rhipicephalus (Boophilus) annulatus*, 4,3 % *Hyalomma scupense* et 1,6 % *Haemaphysalis sulcata* (Tableau 2).

La présence de toutes les espèces sur les bovins a été saisonnière avec une période d'infestation plus ou moins limitée selon l'espèce (Figures 2 à 4).

La figure 2 a montré que les espèces du genre *Rhipicephalus* spp ont été rencontrées pendant presque toute la durée de l'étude sauf pendant l'hiver. Pour *Rhipicephalus turanicus* il y a deux pics d'infestation observés respectivement en mai et en septembre, concernant *R. bursa*, la période d'activité se situait de mars à octobre avec un pic au mois de juin. *Rhipicephalus (Boophilus) annulatus* était présente essentiellement en septembre et en octobre. Et, d'un autre côté, la figure 3 montre que *H. excavatum* et *H. marginatum* ont été rencontrées du mois de mars jusqu'à

Tableau 1

Espèces de tiques rencontrées en fonction du sexe et du stade.
Tick species recorded according to sex and stage.

Espèce	Mâle	Femelle	Nymphe	Larve	Total
<i>Boophilus annulatus</i>	10	41	25	30	106
<i>Haemaphysalis sulcata</i>	3	3	0	0	6
<i>Rhipicephalus bursa</i>	82	126	32	0	240
<i>Rhipicephalus turanicus</i>	261	359	45	0	765
<i>Hyalomma marginatum</i>	205	141	0	0	346
<i>Hyalomma excavatum</i>	90	184	135	0	409
<i>Hyalomma scupense</i>	10	10	26	0	46
Total	661	864	263	30	1818

Bulletin de la Société zoologique de France 145 (2)

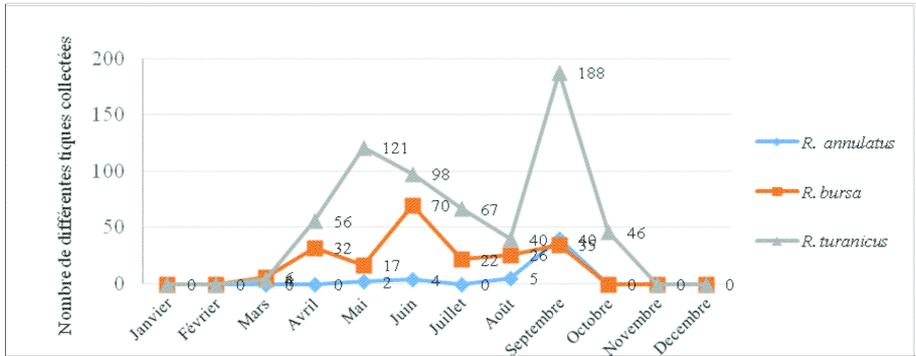


Figure 2

Évolution mensuelle du nombre des adultes de *Rhipicephalus* spp.
 Monthly changes in numbers of adult *Rhipicephalus* spp.

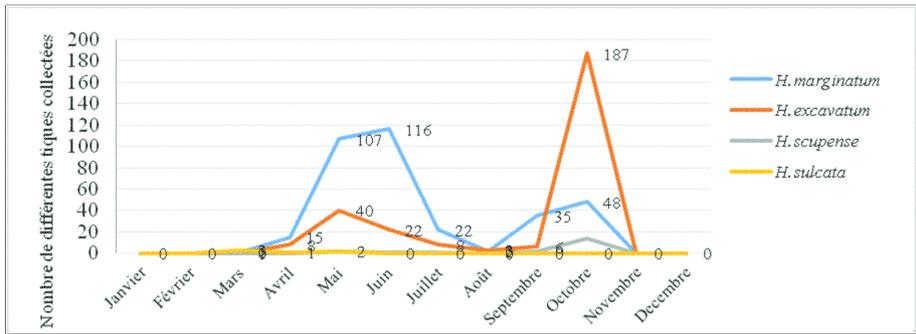


Figure 3

Évolution mensuelle du nombre des adultes de *Hyalomma* spp et *Haemaphysalis sulcata*.
 Monthly changes in numbers of adults of *Hyalomma* spp and *Haemaphysalis sulcata*.

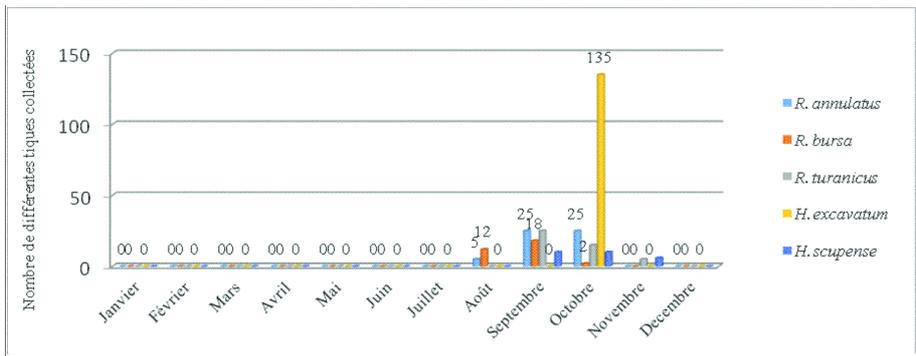


Figure 4

Évolution mensuelle du nombre des tiques en stades immatures.
 Monthly changes in numbers of immature ticks.

Tiques des bovins laitiers dans une région semi-aride (Algérie)

Tableau 2

Espèces de tiques rencontrées en fonction de la Prévalence, Abondance et Intensité.
Prevalence, abundance and intensity of the collected ticks.

Espèce	Nbr	Nombre des hôtes infestés au moins une fois	Prévalence	Abondance	Intensité
<i>Boophilus annulatus</i>	106	14	4,67%	0,35	7,6
<i>Rhipicephalus bursa</i>	240	64	21,33%	0,80	3,8
<i>Rhipicephalus turanicus</i>	765	119	39,67%	2,55	6,4
<i>Hyalomma marginatum</i>	346	91	30,33%	1,15	3,8
<i>Hyalomma excavatum</i>	409	55	18,33%	1,36	7,4
<i>Hyalomma scupense</i>	46	13	4,33%	0,15	3,5
<i>Haemaphysalis sulcata</i>	6	5	1,67%	0,02	1,2

Tableau 3

Espèces de tiques rencontrées selon le type d'élevage.
Tick species encountered according to type of herding.

Espèce	Intensif	Semi-extensif
<i>Boophilus annulatus</i>	28	78
<i>Haemaphysalis sulcata</i>	0	6
<i>Hyalomma excavatum</i>	183	226
<i>Hyalomma marginatum</i>	79	267
<i>Hyalomma scupense</i>	24	22

novembre avec deux pics, un entre mai et juin et l'autre entre septembre et octobre, et que *Hyalomma scupense* était présente essentiellement de septembre à octobre. En revanche, les stades immatures sont trouvés pendant la période froide à partir de la fin d'août jusqu'à novembre (Figure 4).

Selon ESTRADA PEÑA *et al.* (2004), les stades immatures de *Hyalomma excavatum* préfèrent les rongeurs fouisseurs et d'autres petits mammifères et ne se trouvent pas sur les bovins ou les grands ongulés ; mais notre étude a montré que 135 nymphes de cette espèce (Figure 4) ont été retrouvées chez un seul individu (dans l'oreille d'un veau) dans la commune de Ouled sidi Ahmed, de nature montagnaise, où les conditions d'élevages sont très défavorables et où le système d'élevage a été le semi-extensif. Le bâtiment d'élevage était en mauvais état et tous les animaux de l'exploitation (ovins, bovins, animaux de basse-cour) se trouvaient dans le même bâtiment.

L'influence du type d'élevage a été également notée puisque 70 % des tiques ont été récoltées dans des exploitations d'élevage semi-extensif et 30 % sur des bovins dans les exploitations d'élevage intensif (Tableau 3).

Bulletin de la Société zoologique de France 145 (2)

Tableau 4

Répartition des espèces de tiques dans la zone d'étude selon la topographie.
Distribution of tick species in study area according to topography.

Espèce	Montagne	Plaine	Total
<i>Boophilus annulatus</i>	56	50	106
<i>Haemaphysalis sulcata</i>	3	3	6
<i>Hyalomma excavatum</i>	279	130	409
<i>Hyalomma marginatum</i>	254	92	346
<i>Hyalomma scupense</i>	35	11	46
<i>Rhipicephalus bursa</i>	160	80	240
<i>Rhipicephalus turanicus</i>	367	298	665
Total	1154	664	1818

L'infestation a été plus élevée sur les animaux de la zone montagneuse (63,5 %) que sur ceux en plaine (36,5 %) (Tableau 4).

Discussion

Rhipicephalus spp

Ce genre a été le plus abondant, sa fréquence a été similaire à celle rapportée par BENCHIKH ELFEGOUN *et al.* (2013) et a représenté 55,5 % des tiques collectées. Une autre étude faite par BOULKABOUL (2003), a montré que ce genre est parmi les plus abondants. Pour *Rhipicephalus bursa* (vecteur de la piroplasmose) est une espèce monotrope (WALKER *et al.*, 2014). Les adultes ont une activité durant la période chaude et estivale entre mars et septembre, alors que les stades immatures ont une activité en saison froide. De ce fait, il y a un pic aux mois de juin-juillet pour les adultes et un autre pic en septembre pour les nymphes. La présence de cette espèce dans la zone semi-aride a été rapportée par BOULKABOUL (2003) à Tiaret et BENCHIKH ELFEGOUN *et al.* (2013) à Mila. L'espèce *R. turanicus* est une espèce ditrope qui présente une activité maximale entre mars et novembre ; elle a été rencontrée dans la région semi-aride de Mila (BENCHIKH ELFEGOUN *et al.*, 2013), ainsi qu'à l'ouest du pays (YOUSFI-MONOD & AESCHLIMANN, 1996 et BOULKABOUL, 2003), mais avec des indices parasitaires plus faibles.

Rhipicephalus annulatus (vecteur de Babésioses bovines à *B. bovis* et *B. bigemina*) (ESTRADA-PEÑA *et al.*, 2017) est une espèce hydrophile très répandue dans les régions littorales où la pluviométrie est très élevée. Sa présence a été mentionnée dans la région de Tizi Ouzou (ABDUL HUSSAIN *et al.*, 2004), dans les régions de Taher à Jijel (BENCHIKH ELFEGOUN *et al.*, 2007) et d'El Tarf (BENCHIKH ELFEGOUN *et al.*, 2013) avec des prévalences très élevées, de 79,9 % et 77 % respectivement. Dans l'étude présentée ici, la prévalence était très faible, seulement 4,7 %, similaire à celle trouvée à Mila (BENCHIKH ELFEGOUN *et al.*, 2013) et

Tiques des bovins laitiers dans une région semi-aride (Algérie)

Tiaret (BOULKABOUL, 2003). Toutefois, cette espèce est absente à Constantine (BENCHIKH ELFEGOUN *et al.*, 2013) où sa faible prévalence est due à l'effet du climat sec de la région.

Hyalomma spp

Les espèces *H. marginatum* et *H. excavatum* ont été présentes pendant la période d'étude, sauf au cours des temps froids, soit du mois de décembre jusqu'au mois de février. Ces deux dernières sont des espèces ditropes qui ont été trouvées sur les bovins depuis le mois de mars jusqu'au mois de novembre. Nos résultats sont similaires à ceux de BOULKABOUL (2003) et de BENCHIKH ELFEGOUN *et al.* (2007, 2013). La découverte des nymphes de *Hyalomma excavatum* dans l'oreille d'un veau ; la présence des nymphes de *Hyalomma excavatum* sur un seul individu est considérée comme un cas sporadique. Nous avons supposé que les mauvaises conditions d'élevage et le contact direct avec les rongeurs et les petits mammifères (les hôtes habituels des nymphes de *H. excavatum*) dans le local et au pâturage, ont favorisé le changement de biotope de cette espèce et sa présence sur les bovins adultes.

En ce qui concerne l'espèce *H. scupense* (précédemment nommée *Hyalomma detritum*), c'est une tique endophile du bétail domestique dans la région du Maghreb (BOUATTOUR, 2002 et WALKER *et al.*, 2014). Cette espèce transmet plusieurs agents pathogènes tels que *Theileria annulata* (AYADI *et al.*, 2017) et/ou *Anaplasma phagocytophilum* et *Ehrlichia bovis* (GHARBI & DARGHOUTH, 2014).

Hyalomma scupense est la moins abondante, mais elle a été rencontrée sous ses deux stades évolutifs (nymphes et adultes). Les nymphes ont été récoltées en octobre et les adultes étaient présents du mois de mars au mois de novembre avec un pic au mois d'octobre, et absents au mois d'août. Nous remarquons que les résultats obtenus portant sur l'activité de cette espèce sont similaires à ceux de BOULKABOUL (2003) à Tiaret et de BENCHIKH ELFEGOUN à Mila (2013).

Haemaphysalis sulcata

C'est une espèce à cycle triphasique et polytrophe (ESTRADA-PEÑA *et al.*, 2004) très faiblement représentée dans cette étude (6 individus, 3 mâles et 3 femelles). Il est noté l'absence totale des nymphes et larves puisque les tiques immatures se fixent principalement sur des reptiles comme les lézards, mais leurs adultes sur les ongulés et aussi sur les chiens (ESTRADA-PEÑA *et al.*, 2004). Les adultes sont actifs en automne et en hiver entre octobre et mars. Nous avons des résultats similaires à ceux de LAAMRI *et al.* (2012) au Maroc.

L'infestation dépendait de la zone d'étude ($p < 0,05$), les tiques étant plus nombreuses dans la région montagneuse, comme cela avait déjà été signalé dans la région d'Annaba (BELABED *et al.*, 2015) et à Constantine (BENCHIKH ELFEGOUN *et al.*, 2019). Ces derniers auteurs ont supposé que l'altitude a une influence sur l'activité des tiques et plus précisément l'effet de la présence de la végétation et la nature de sol, qui ont une influence sur le cycle de vie des tiques.

Bulletin de la Société zoologique de France 145 (2)

Les animaux provenant d'un élevage extensif étaient plus infestés ($P < 0,05$), probablement car ce système permet le déploiement du bétail vers des zones à risque, notamment les pâturages infestés et en particulier pendant les saisons d'activité des tiques. Dans l'élevage intensif, l'éleveur porte un intérêt particulier pour les animaux destinés à l'abattage (soin de la litière et alimentation) et, de ce fait, ils sont moins exposés. Il est à remarquer que la charge parasitaire conditionne la situation immunitaire des animaux envers diverses pathologies dites « état épidémiologiques » (MOREL, in BOULKABOUL, 2003).

Conclusion

L'étude bioécologique des espèces de tiques auprès de vingt exploitations à élevage de bovins laitiers dans une région semi aride, en l'occurrence la wilaya de Setif, a permis de mettre en évidence sept espèces de tiques : *Rhipicephalus bursa*, *Rhipicephalus turanicus*, *Rhipicephalus (Boophilus) annulatus*, *Hyalomma marginatum*, *Hyalomma excavatum*, *Hyalomma scupense* et *Haemaphysalis sulcata* avec des prévalences et des charges parasitaires relativement faibles. De ce fait, le programme anti-vectoriel ne peut être appliqué puisque l'objectif d'un traitement acaricide est de diminuer la charge parasitaire sans pour autant dépasser le seuil d'installation d'une immunité de prémunition chez le bovin.

La région et l'altitude influencent la répartition des tiques avec une abondance dans la région montagneuse ; d'un autre côté, le système d'élevage a aussi une influence sur la répartition de tiques et le système extensif favorise l'infestation du bétail.

RÉFÉRENCES

- ABDUL HUSSAIN, A.S., BITAM, I., ABDUL HUSSAIN, M.S. & COMZA, V. (2004).- Aperçu sur la dynamique des tiques Ixodidés dans la région de Tizi Ouzou, Algérie. *Scientia Parasitologica*, **12**, 175-179.
- AYADI, O., RJEIBI, M.R., BENCHIKH ELFEGOUN, M.C. & GHARBI, M. (2017).- Prevalence and risk factors of tropical theileriosis, and sequencing of *Theileria annulata*, the causative pathogen, in Setif region (Algeria) before and after tick. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **69** (4), 161-166. DOI: 10.19182/remvt.3120.
- BELABED, A.I., ZEDIRI, H., SHEHAB, A. & BOUSLAMA, Z. (2015).- The effect of altitude on seasonal dynamics of ticks (Acari: Ixodida) in northeastern Algeria. *Adv. Environ. Biol.*, **9** (14), 169-184.
- BENCHIKH ELFEGOUN M.C., BENAKHLA, A., BENTOUNSI, B., BOUATTOUT, A. & PIARROUX, R. (2007).- Identification et cinétique saisonnière des tiques parasites des bovins dans la région de Taher (Jijel), Algérie. *Ann. Méd. Vét.*, **151**, 209-214.
- BENCHIKH ELFEGOUN, M.C., GHARBI, M., DJEBIR, S., & KOHIL, K. (2013).- Seasonal activity of ixodid ticks, parasites of cattle in two bioclimatic areas of Northeastern Algeria. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **66** (4), 117-122.

Tiques des bovins laitiers dans une région semi-aride (Algérie)

- BENCHIKH ELFEGOUN, M.C., KOHIL, K., GHARBI, M., AFOUTNI, L. & BENACHOURM, L. (2019).- Kinetics of tick infestation in cattle in sub humid Constantine region in Algeria, *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **72** (1), 41-45.
- BOUATTOUR, A. (2002).- Clé dichotomique et identification des tiques (Acari : Ixodidae) parasites du bétail au Maghreb. *Arch. Inst. Pasteur Tunis*, **79**, 43-50.
- BOULKABOUL, A. (2003).- Parasitism of cattle ticks (Ixodidae) in Tiaret, Algeria, *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **56** (3-4), 157-162.
- BUSH, A.O., LAFFERTY, K.D., LOTZ, J.M. & SHOSTAK, A.W. (1997).- Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* revisited. *J. Parasitol.*, **83** (4), 575-583.
- ESTRADA-PEÑA, A., BOUATTOUR, A., CAMICAS, J.-L. & WALKER, A.R. (2004).- *Ticks of Domestic Animals in the Mediterranean Region: A guide to identification of species*. University of Zaragoza, Zaragoza.
- ESTRADA-PEÑA, A., MIHALCA, A.D. & PETNEY, T.N. (2017).- *Ticks of Europe and North Africa: A Guide to Species Identification*. Springer International Publishing, Cham. DOI: 10.1007/978-3-319-63760-0.
- GHARBI, M. & DARGHOUTH, M.A. (2014).- A review of *Hyalomma scupense* (Acari, Ixodidae) in the Maghreb region: from biology to control. *Parasite*, **21**, 2. DOI: 10.1051/parasite/2014002.
- JONGEJAN, F. & UILENBERG, G. (2004).- *The global importance of ticks*. Cambridge University Press, Cambridge. DOI: 10.1017/S0031182004006560.
- LAAMRI, M., EL KHARRIM, K., MRIFAG, R., BOUKBAL, M. & BELGHYTI, D. (2012).- Dynamique des populations de tiques parasites des bovins de la région du Gharb au Maroc. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **65** (3-4), 57-62.
- LACHEHEB, A., MECHAKRA, S., LAOUAMRI, S., TOUABTI, A., AIT HAMOUDA, R. HAMDICHERIF, M., JAULHAC, B., *et al.* (2008).- Première étude de séroprévalence de la maladie de Lyme en Algérie réalisée dans la wilaya (département) de Sétif. *Médecine et Maladies infectieuses*, **38** (52), S180.
- WALKER, A.R., BOUATTOUR, A., CAMICAS, J.L., ESTRADA-PEÑA, A., HORAK, I.G., LATIF, A.A., PEGRAM, R.G. & PRESTON, P.M. (2014). *Ticks of domestic animals in Africa: a guide to identification of species* (revised edition). Bioscience Reports, Edinburgh, UK.
- WALL, R. & SHEARER, D. (2001).- *Veterinary ectoparasites: biology, pathology and control* (second edition). Blackwell Science, Oxford.
- YOUSFI-MONOD, R. & AESCHLIMANN, A. (1986).- Recherches sur les tiques (Ixodidae) parasites des bovidés dans l'Ouest algérien. *Ann. Parasitol. Hum. comp.*, **61**, 341-358.
- ZEROUAL, F., BITAM, I., OUCHENE, N., LEULMI, H., AOUADI, A. & BENAKHLA, A. (2014).- Identification and seasonal dynamics of ticks on wild boar (*Sus scrofa*) in the extreme northeast of Algeria, *Bull. Soc. zool. Fr.*, **139** (1-4), 245-253.

(reçu le 19/11/2019 ; accepté le 05/02/2020)

mis en ligne le 02/04/2020