

Etude des Ixodidae chez le dromadaire dans le sud algérien, région d'Adrar

BOUHOUS A.¹, AISSI M.², HARHOURA K.H.²

¹ Direction des services agricoles de la wilaya, Adrar, Algérie.

² Ecole nationale vétérinaire, BP161-El Harrach, Alger, Algérie

Correspondance : Aissi M. Email : aissimiriem@yahoo.fr Fax : +213/21527811

RESUME : Une étude a été conduite en Algérie de juillet 2005 à juin 2006 pour suivre, aux abattoirs d'Adrar, l'évolution de l'infestation des dromadaires par les tiques. Au total, 3 234 dromadaires ont été examinés. La prévalence des dromadaires infestés a été de 99,41 %. Le nombre de tiques collectées a été de 143.132. Les tiques adultes et les stases immatures étaient présentes durant toute l'année. Le nombre de tiques par dromadaire a été de 1 à 1.425. Neuf espèces de tiques appartenant majoritairement au genre *Hyalomma* (99,97 %) ont été rencontrées.

1. INTRODUCTION

Les tiques sont des acariens hématophages appartenant à la classe des *Arachnida* (Walker *et al.*, 2003). La nuisance majeure de ces parasites est en rapport avec leur capacité de transmission d'agents pathogènes et aux pertes économiques liées aux chutes des productions (Hounzangbe-Adote *et al.*, 2001 ; Jongejan et Uilenberg, 2004). Le dromadaire est fréquemment et sévèrement infesté par des ectoparasites qui l'affaiblissent et le rendent sensible aux surinfections (Faye *et al.*, 1997), les infestations par les tiques sont quelquefois importantes (Richard

et al., 1984). Le rôle pathogène de ces parasites chez le dromadaire semble essentiellement lié à l'action traumatique (Richard *et al.*, 1984 ; Higgins, 1986 ; Kauffman, 1996 ; Faye *et al.*, 1997). Les lésions préétablies par les tiques peuvent servir de point de départ des myiases cutanées ou des surinfections bactériennes (Higgins, 1986 ; Faye *et al.*, 1997). L'action spoliatrice est parfois à l'origine d'anémie et d'asthénie (Richard *et al.*, 1984 ; Higgins, 1986 ; Kauffman, 1996 ; Faye *et al.*, 1997). En Algérie, les informations sur le parasitisme du dromadaire par les tiques sont très rares, cela est dû à la difficulté de suivre ce cheptel en

déplacement continu et la nécessité de disposer d'équipes vétérinaires mobiles dans les wilayas (départements) du sud. Se basant sur un échantillon de dromadaires à l'abattoir communal de la wilaya d'Adrar, cette étude contribue à la connaissance de l'importance de ces parasites chez le dromadaire dans le Sud algérien et à l'établissement d'un inventaire des espèces de tiques de la famille des *Ixodidae* rencontrées.

2. MATERIEL ET METHODES

Zone d'étude

La wilaya d'Adrar occupe une grande partie du sud-ouest algérien (figure 1), elle couvre une superficie globale de 427.968 km² soit 17,97 % du territoire national (Direction de la Planification et de l'Aménagement du Territoire, 2004). Le climat est de type désertique, caractérisé par un régime pluviométrique très faible (moyenne mensuelle entre 0 mm et 2,95 mm), un régime thermique présentant de grandes variations avec des hivers rigoureux et des étés très chauds (moyenne mensuelle entre 12,1°C et 36,5°C) et une humidité relative variant de 12,7 % à 48 % (Office national de Météorologie, 2005). La saison chaude est très longue, elle s'étend du mois de mars au mois de novembre (figure 2). Cette wilaya compte



Photo 1 : aire de pâturage et puits de parcours à Timiaouine

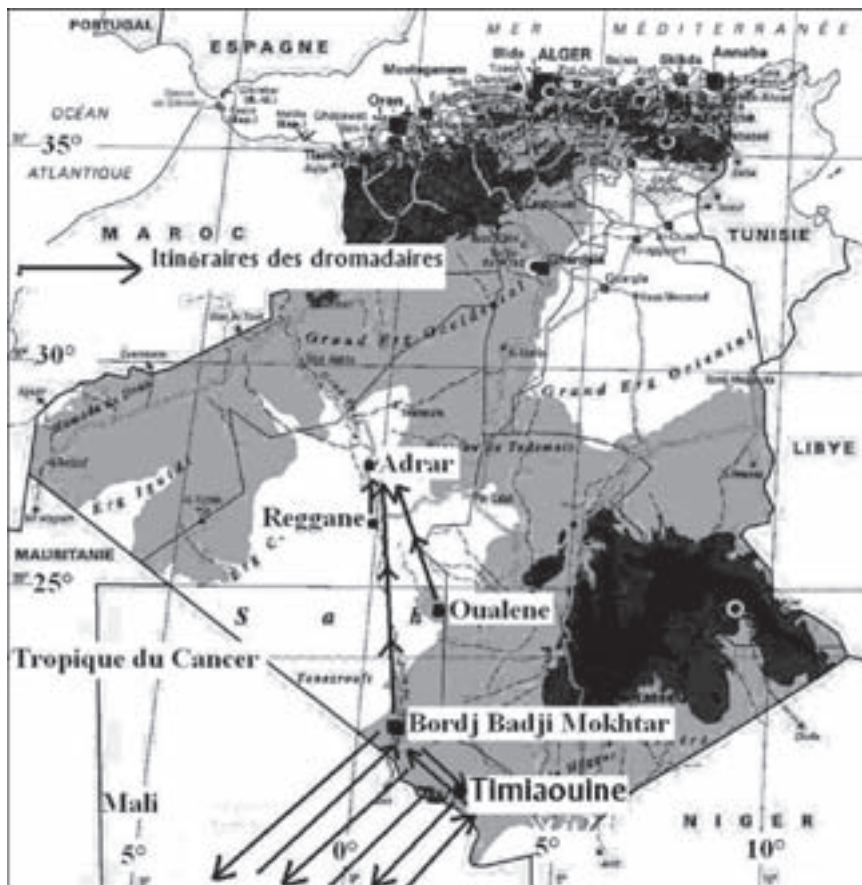


Figure 1 : localisation des régions de provenance et itinéraires des dromadaires

Tableau I

Régions	Nombre et fréquences	Examinés	Prélevés
Bordj Badji Mokhtar	n	3.211	1.322
	%	99,29	99,70
Oualène	n	16	1
	%	0,49	0,08
Adrar	n	6	3
	%	0,19	0,23
Reggane	n	1	0
	%	0,03	/
Total	n	3.234	1.326
	%	100	41

Répartition des dromadaires examinés et prélevés par région

Tableau II

Age / Nombre et fréquence	[4 - 6[[6 - 8[≥ 8	Total
Mâles	136	291	368	795
%	10,29	22,01	27,84	60,14
Femelles	7	10	510	527
%	0,53	0,76	38,58	39,86
Total	143	301	878	1.322
Fréquences	10,82	22,77	66,41	100

Répartition des dromadaires prélevés en fonction du sexe et de l'âge (région de Bordj Badji Mokhtar)

environ 36.000 têtes de dromadaires dont plus de 90 % sont élevés par les nomades dans les régions de Bordj Badji Mokhtar et de Timiaouine à la frontière avec le Mali (Ministère de l'Agriculture et du Développement rural, 2001) (figure 1 ; photo 1).

Echantillonnage

Le mode d'élevage du dromadaire dans la région d'Adrar est dominé par le nomadisme. Plus de 90 % de l'effectif est dispersé sur de grandes étendues à la frontière avec le Mali et est difficilement accessible. Devant cette situation, nous avons opté pour un échantillon de commodité. La wilaya d'Adrar dispose de 3 abattoirs et de 5 tueries. Les animaux destinés à l'abattage sont dans leur majeure partie ramenée de Bordj Badji Mokhtar et de Timiaouine (figure 1). Pour des raisons pratiques (accessibilité et bilans des abattages), nous avons opté pour l'abattoir communal d'Adrar.

Matériel animal et procédures parasitologiques

L'examen des dromadaires et la collecte des tiques ont été effectués quotidiennement, de juin 2005 à juillet 2006. L'origine, l'âge et le sexe de chaque animal ont été inscrits (tableaux I et II). Au total, 3.234 dromadaires abattus ont été examinés. Les tiques ont été collectées manuellement sur 1.326 dromadaires et conservées dans des flacons (un flacon par animal) numérotés et contenant du formol à 10 %. Les tiques adultes étaient facilement repérables, pour la recherche des larves et des nymphes de plus petites tailles (surtout non gorgées) nous avons procédé à l'écartement du pelage en faisant rouler la peau entre le pouce et l'index afin d'examiner sa surface. La diagnose des espèces a été basée sur les critères morphologiques des imagos mâles à l'aide d'une loupe binoculaire aux faibles grossissements et en se référant au manuel de Walker et collaborateurs (2003).

3. RESULTATS

Le taux d'infestation

Le taux d'infestation était de 99,41 %. Tous les dromadaires provenant de la région Bordj Badji Mokhtar étaient infestés. Pour les régions de Oualène et d'Adrar, le nombre de dromadaires infestés a été de 1 (1/16) et de 3 (3/6)

Tableau III

Stases	Nombre et fréquences	Bordj Badji Mokhtar	Adrar	Oualène	Total
Larves	n	22.392	0	0	22.392
	%	15,67	/	/	15,64
Nymphes	n	27.925	2	0	27.927
	%	19,55	1,22	/	19,51
Femelles	n	23.324	47	25	23.396
	%	16,33	28,66	24,51	16,35
Mâles	n	69.225	115	77	69.417
	%	48,45	70,12	75,49	48,50
Nombre total		142.866	164	102	143.132

Répartition des tiques collectées par stase et par région

respectivement. Le seul dromadaire provenant de Reggane était indemne.

Les tiques collectées

Au total, nous avons collecté 143.132 tiques. Les trois stases ont été observées sur les dromadaires durant toute l'année, avec une prédominance nette des imagos mâles (48,5 %) (tableau III). Plus de la moitié des dromadaires prélevés (52,27 %) étaient infestés par 75 tiques et plus (figure 3). Les valeurs extrêmes du nombre total de tiques par animal ont été de 1 à 1.425, de 0 à 491 larves, de 0 à 402 nymphes, de 0 à 521 imagos femelles et de 1 à 904 imagos mâles. Nous avons aussi constaté que les tiques « colonisent » tout le corps de l'animal avec une nette concentration des adultes au niveau de l'espace interdigité (photo 2), des faces internes des oreilles, de la région péri-anale (photo 3), de la mamelle et du prépuce. Les larves et les nymphes étaient concentrées au niveau des



Photo 2 : les tiques localisées au niveau de l'espace interdigité

faces médiales des membres.

Effet de l'âge et du sexe

Nous avons constaté que la moyenne annuelle des tiques adultes (imagos) et du total (toutes stases confondues) croît avec l'âge des dromadaires (figure 4) et qu'elle était plus élevée chez les femelles que chez les mâles (figure 5). Par contre, les stases pré imaginaires sont uniformément réparties au sein de l'échantillon (figures 4 et 5).

Effet de la saison

L'activité maximale des trois stases a été enregistrée pendant la période chaude de la région (de mars à juin pour les tiques adultes ; en août, mai et juin pour les nymphes et en mai et juin pour les larves) (figure 6).

Espèces identifiées

L'étude morphologique des imagos mâles nous a permis d'identifier neuf espèces réparties en deux genres: le genre *Hyalomma* (99,97 %) et le genre *Rhipicephalus* (0,03 %). Toutes les larves et les nymphes étaient du genre *Hyalomma*. Parmi les 23.396 imagos femelles examinées, le genre *Rhipicephalus* n'a été représenté que



Photo 3 : les tiques localisées au niveau de la région péri-anale

par 3 femelles. Les espèces isolées par ordre décroissant de leur fréquences ont été : *Hyalomma dromedarii*, *H. impeltatum*, *H. impressum*, *Rhipicephalus sanguineus*, *H. detritum detritum*, *H. anaticum anaticum*, *H. truncatum*, *H. marginatum rufipes* et *R. evertsi evertsi* (tableau IV). Toutes les espèces ont été isolées sur les dromadaires de Bordj Badji Mokhtar, les trois premières pour la région d'Adrar et les deux premières seulement pour la région de Oualène (tableau IV).

Hyalomma dromedarii et *H. impeltatum* ont été retrouvées sur toutes les régions du corps. Par contre, *H. impressum*, *H. truncatum* et *H. marginatum rufipes* ont été collectées au niveau de la région péri-anale et péri-vulvaire.

Les espèces les plus abondantes ont été *H. dromedarii* (79,31 %), *H. impeltatum* (19,04 %) et *H. impressum* (1,55 %) (tableau IV). Elles ont été isolées durant toute l'année avec des fréquences marquées pendant la période chaude (mars à juin), bien que le pic le plus élevé de *H. impressum* a été enregistré en novembre (figure 7). Les autres espèces ont été très rares, leur apparition coïncide aussi avec la période chaude de la région (figures 8 et 9).

Estimation des pertes en production de viande

Théoriquement une « femelle gorgée standard » du genre *Hyalomma* peut causer des pertes de 8 à 15 grammes de viande par jour (Morel et al., 2000). Considérant toutes les imagos femelles collectées sur les dromadaires de Bordj Badji Mokhtar comme « femelle gorgée standard » (23.321 femelles du genre *Hyalomma* sur 1.295 dromadaires, d'où une moyenne de 18,01), la moyenne annuelle des pertes en production de viande serait de 52,58 à 98,60 kg par dromadaire, ce qui vaut 13.145 DA à 24.650 DA (prix unitaire 250 DA le kilogramme).

4. DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Il est évident d'après les résultats de cette étude que les dromadaires représentant notre échantillon sont très fortement infestés par les tiques. La

Figure 2 : moyennes mensuelles de température, de l'humidité relative et des précipitations pour la région d'Adrar (période 1975-1991)

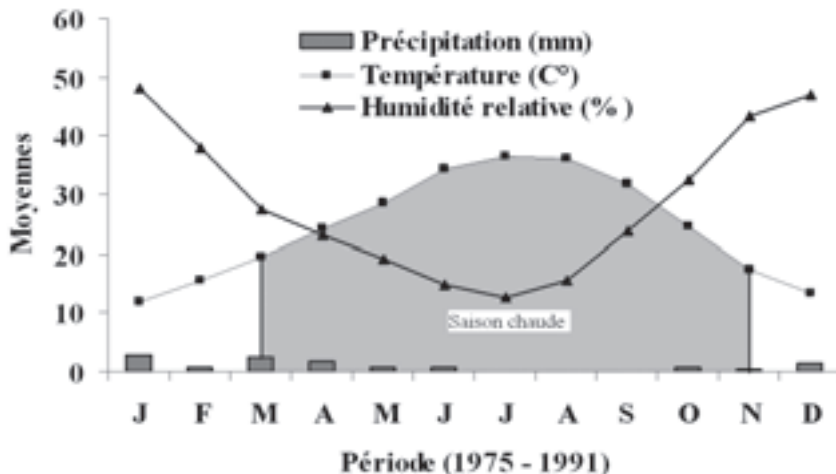


Figure 3 : nombre de tiques par dromadaire, en fonction du degré d'infestation

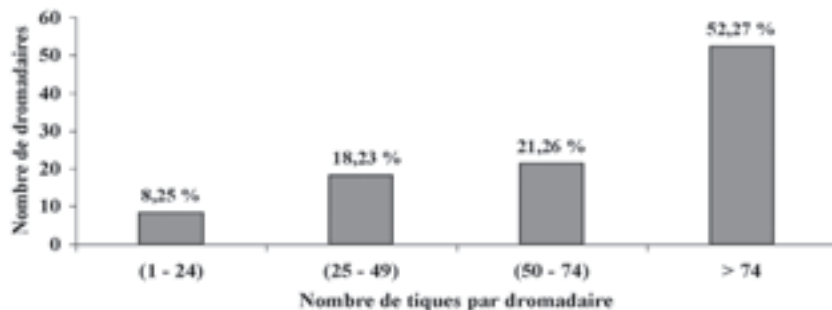


Figure 4 : nombre moyen de tiques (par stases) par dromadaire, en fonction de leur âge

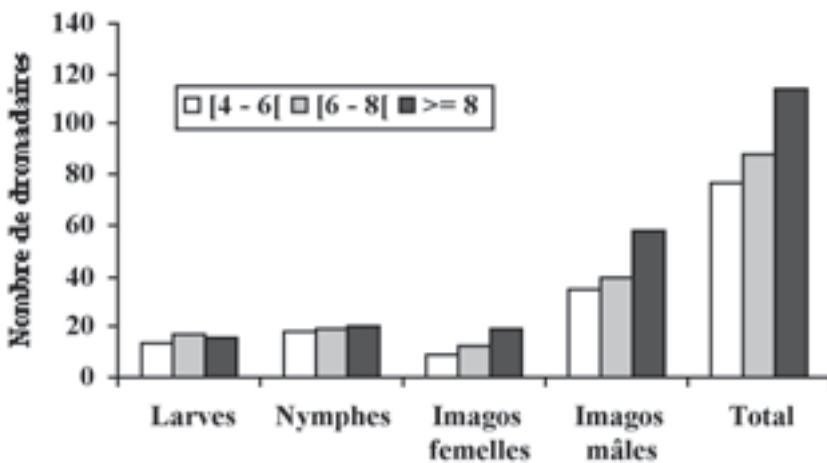
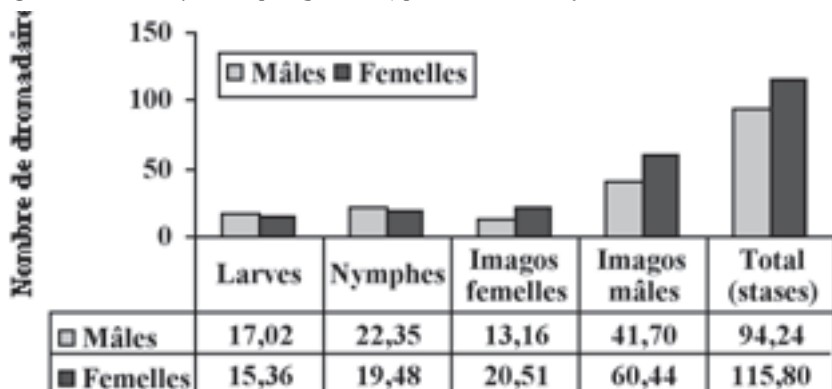


Figure 5 : nombre moyen de tiques (par stases) par dromadaire, en fonction de leur sexe



prévalence a été beaucoup plus élevée par rapport à celle qui a été enregistrée dans cette région par Chauve et collaborateurs (1990) où près de 25 % des dromadaires étaient infestés et par Anwar et Khan (1998) sur des camélidés aux abattoirs du Pakistan où la prévalence atteignait les 38,8 %. Ceci témoigne probablement de l'homogénéité de notre échantillon et des biotopes où les dromadaires pâturaient (homogénéité de l'échantillon par rapport au mode d'élevage dominé par le nomadisme et homogénéité des conditions microclimatiques des biotopes permettant aux tiques d'accomplir leurs cycles et s'exprimant sur le plan phénologique par leur présence permanente sur la plupart des dromadaires, c'est-à-dire une prévalence élevée).

Les imagos mâles ont été les plus fréquentes (près de 50 %). La même constatation a été notée par Morel (2000) et Wymann et collaborateurs (2005) sur des bovins (2 à 3 fois et 80,31 % respectivement). La plus grande probabilité de trouver des imagos mâles peut être expliquée par leur plus long temps de fixation. En effet, l'imago mâle du genre *Hyalomma* peut rester plusieurs mois fixé, par contre, les imagos femelles et les stases pré imaginaires se détachent une fois le repas sanguin achevé (quelques jours) (Faye et al., 1997 ; Morel, 2000 ; Walker et al., 2003).

Le nombre de tiques collectées par dromadaire (1 à 1.425) a été beaucoup plus élevé de celui qui a été enregistré dans l'étude de Van Straten et Jongejan (1993). Ces auteurs ont déterminé des valeurs extrêmes de 6 à 173 par moitié du corps chez des dromadaires en Egypte. Ceci est probablement lié à une différence des biotopes ou au fait que leur étude n'a couvert qu'une courte période de l'année (3 mois).

Le degré du parasitisme par les tiques augmente avec l'âge des dromadaires. Swai et collaborateurs (2005) ainsi que Wymann et collaborateurs (2005) ont également enregistré la même constatation par une étude chez des bovins. Ces auteurs ont lié ce fait à la surface corporelle des adultes qui est plus grande que celle des plus jeunes permettant ainsi à un plus grand nombre de tiques de se fixer. Le degré du parasitisme, plus marqué chez les femelles que chez les mâles, n'est pas en concordance avec les observations de Morel et collaborateurs (2000) ; ces auteurs ont signalé que les tiques sont ordinairement plus

Tableau IV

Espèces de tiques	Bordj Badji Mokhtar		Adrar		Oualène		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>H. dromedarii</i>	54.848	79,27	113	98,26	73	94,81	55.034	79,31
<i>H. impeltatum</i>	13.208	19,09	1	0,87	4	5,19	13.213	19,04
<i>H. impressum</i>	1.077	1,56	1	0,87	-	-	1.078	1,55
<i>R. sanguineus</i>	23	0,03	-	-	-	-	23	0,03
<i>H. detritum detritum</i>	17	0,02	-	-	-	-	17	0,02
<i>H. anaticum anaticum</i>	9	0,01	-	-	-	-	9	0,01
<i>H. truncatum</i>	6	0,009	-	-	-	-	6	0,009
<i>H. marginatum rufipes</i>	6	0,009	-	-	-	-	6	0,009
<i>R. evertsi evertsi</i>	1	0,001	-	-	-	-	1	0,001
Total	69.195	100	115	100	77	100	69.387	100

Répartition des imagos mâles par espèce et par région

Figure 6 : variation mensuelle du nombre de tiques en fonction de leurs stases

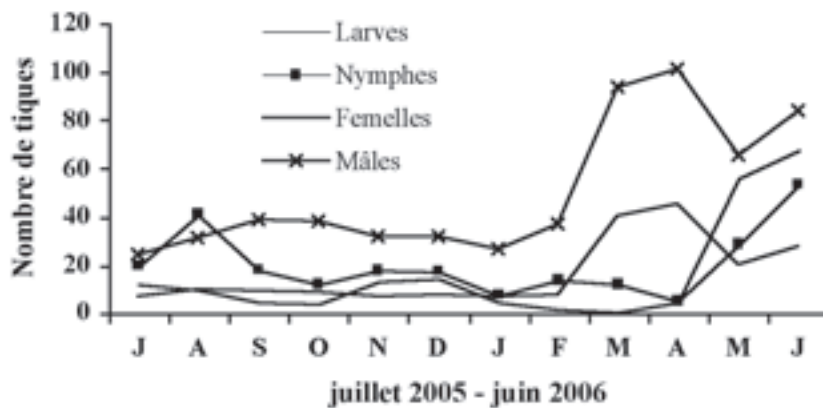
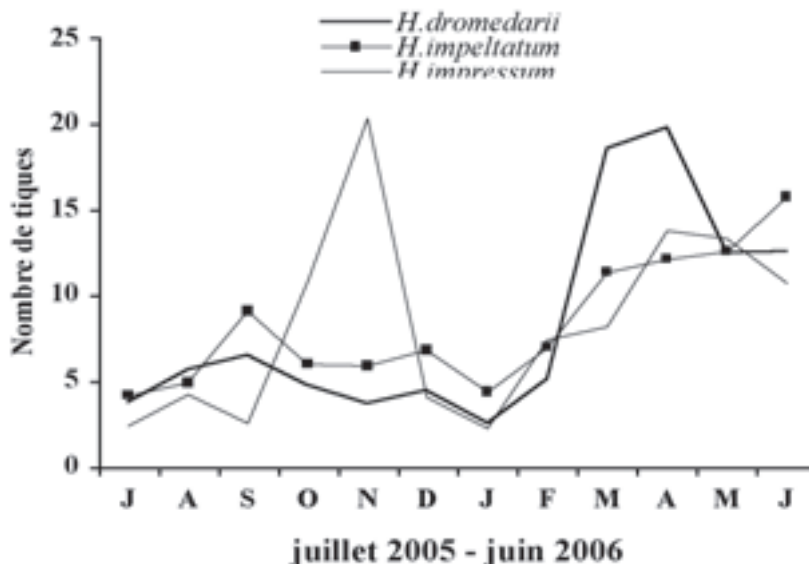


Figure 7 : variation mensuelle du nombre de *Hyalomma dromedarii*, *H. impeltatum* et *H. impressum*



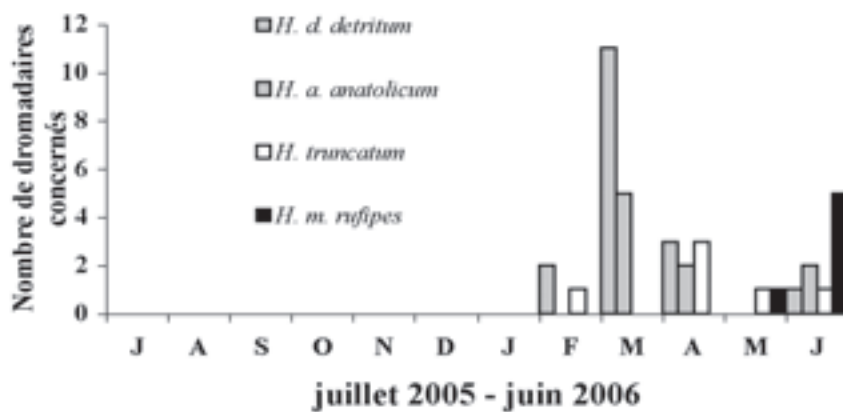
fréquentes sur les mâles que sur les femelles, sauf en période de gestation et de lactation (chute de l'immunité).

La concentration des tiques au niveau de l'espace interdité, des faces inter-

nes des oreilles, de la région péri-anale, de la mamelle, du prépuce et des faces médiales des membres peut être expliquée par le fait que ces régions constituent de bons abris pour les tiques contre les rayons solaires.

Les tiques étaient présentes sur les dromadaires pendant toute l'année, ce qui est en concordance avec les constatations de Higgins (1986) et de Faye et collaborateurs (1997). Les stases pré-imaginales (particulièrement les larves) sont très exigeantes en humidité relative et en température favorables pour leur survie (Faye et al., 1997 ; Morel et al., 2000 ; Walker et al., 2003). Les infestations massives par les tiques sont le plus souvent signalées en saison humide où les conditions sont réunies pour l'éclosion des œufs et la survie des différentes stases (Kaufmann et al., 1996 ; Faye et al., 1997). Cependant, dans notre étude, malgré que la région d'Adrar soit caractérisée par un climat désertique avec une période chaude très longue (jusqu'à 9 mois), les trois stases ont été isolées sur les dromadaires durant toute l'année, notamment pour les stases pré-imaginales dont les fréquences les plus élevées ont été signalées pendant la période la plus chaude de l'année (août, mai et juin). Tous ces faits (présence permanente des trois stases, le taux très élevé d'infestation et le grand nombre de tiques par dromadaire) sont probablement liés au mode d'élevage du dromadaire qui est dominé par le nomadisme. Selon notre enquête, les nomades se meuvent librement d'un pâturage à l'autre au niveau de la ceinture frontalière, voire même dans le territoire malien à la limite du fleuve où règne un climat tropical de type soudanien (figure 1). Ces déplacements sont conditionnés par les chutes des pluies et la disponibilité des pâturages. Il y a donc un déplacement conditionné vers des endroits où le « statut » du biotope est probablement favorable au développement des tiques. Le rassemblement des dromadaires au niveau des

Figure 8 : variation mensuelle du nombre de *Hyalomma detritum detritum*, *H. anaticum anaticum*, *H. truncatum* et de *H. marginatum rufipes* (région de Bordj Badji Mokhtar)



points d'eau (puits de parcours et lits des oueds) et des endroits ombrés pour le repos peut favoriser l'infestation, du fait que l'eau gaspillée à la périphérie des puits et la végétation poussant au niveau des lits des oueds peuvent conditionner un microclimat favorable surtout en humidité relative et que les endroits ombrés sont le plus souvent fréquentés par plusieurs troupeaux et constituent de bons abris pour les tiques. Notons aussi, que les tiques du genre *Hyalomma* identifiées dans cette étude sont pourvus de longues pattes et se déplacent activement à la recherche de l'animal (Morel et al., 2000 ; Walker et al., 2003) ce qui augmente les chances de rencontre hôte-parasite.

Durant cette étude, quatre espèces de tiques ont été isolées pour la première fois en Algérie (*Hyalomma impressum*, *H. truncatum*, *H. marginatum rufipes* et *R. evertsi evertsi*) et trois pour la première fois à Adrar (*R. sanguineus*, *H. anaticum anaticum* et *H. detritum detritum*). *Hyalomma dromedarii* et *H. impeltatum* ont été déjà isolées sur des dromadaires par Chauve et collaborateurs (1990) dans cette région. En effet, l'aire de distribution géographique des espèces de tiques en Afrique a été clairement illustrée par Walker et collaborateur (2003). D'après ces auteurs, *H. impressum*, *H. truncatum*, *H. marginatum rufipes* et *R. evertsi evertsi* sont largement répandues en Afrique tropicale mais absentes en Algérie. Par contre, la présence de *H. anaticum anaticum* et de *H. detritum detritum* est limitée au nord du pays. *Rhipicephalus sanguineus* qui est une espèce cosmopolite est totalement absente dans les régions désertiques de l'Algérie.

Nos dromadaires ont été probablement infestés par *Hyalomma impressum*,

H. truncatum, *H. marginatum rufipes*, *R. sanguineus* et *R. evertsi evertsi* aux pâturages maliens où elles sont largement répandues, du fait que ces zones sont très fréquentées par les nomades (figure 1). Ces espèces peuvent s'installer définitivement aux pâturages de Bordj Badji Mokhtar (zone d'élevage principale de la région d'Adrar) si les conditions du biotope sont favorables. L'infestation des dromadaires, par ces espèces, aux pâturages de Bordj Badji Mokhtar est tout à fait probable. Aucune étude écologique n'a été effectuée dans cette zone.

Hyalomma anaticum anaticum et *H. detritum detritum* sont deux espèces adaptées aux animaux maintenus dans des bâtiments d'élevages (Walker et al., 2003). S'agissant d'élevage nomade, leur présence impose des doutes sur le mode d'élevage des dromadaires concernés. D'après notre enquête, les dromadaires ramenés des zones de pâturages de Bordj Badji Mokhtar sont parfois maintenus en stabulation pour l'engraissement dans des structures bâties en matériaux locaux « Toub », les murs sont en général fissurés et peuvent servir d'abris pour ces deux espèces.

Hyalomma dromedarii a été l'espèce la plus fréquente (79,31 %). Des résultats similaires ont été enregistrés sur des dromadaires par Van Straten et Jongejan (1993) en Egypte (95,6 %), Idris et collaborateurs (2000) à Oman (89,55 %) et Antoine-Moussiaux et collaborateurs (2005) dans la région d'Agadez au Niger (100 %). Ceci est peut-être lié à la sélectivité de cette espèce pour le dromadaire ou de sa concentration dans les régions désertiques (Walker et al., 2003).

La rareté de *H. anaticum anaticum*, *H. detritum detritum*, *H. truncatum*, *H. marginatum rufipes*, *R. sanguineus* et *R. evertsi evertsi* est probablement liée aux types des cycles caractérisés par des diapauses pendant les périodes défavorables (Walker et al., 2003), ou au fait que les dromadaires ne pâturent que rarement au niveau des prairies faisant partie de l'aire de distribution géographiques de ces espèces.

La présence permanente de *H. dromedarii* et de *H. impeltatum* est probablement liée à l'adaptation de ces deux espèces aux conditions climatiques défavorables du Sahara, ces espèces pouvant effectuer plusieurs cycles dans l'année (Walker et al., 2003).

Selon Walker et collaborateurs (2003), le cycle de *H. impressum* n'est pas connu. Dans notre cas, cette espèce a été isolée pendant toute l'année. Cependant, dans une étude menée sur des bovins au Bénin par Farougou et collaborateurs (2006), la présence de cette espèce a été limitée dans l'année.

Le lieu de fixation de *H. impressum*, *H. truncatum* et *H. marginatum rufipes* a été en concordance avec les observations de Walker et collaborateurs (2003).

Les pertes en production de viande sont probablement surestimées du fait que l'infestation permanente des dromadaires par les tiques leur confère une immunité naturelle ayant pour conséquences une réduction des pertes (Morel et al., 2000).

Enfin, l'étude menée délivre des informations intéressantes dans un domaine où la littérature est effectivement rare. Elle contribue à la mise à jour de l'inventaire des tiques et de leur distribution géographique en Algérie. Cette mise à jour nécessite des études plus approfondies visant les animaux domestiques et n'excluant pas la faune sauvage dans toutes les régions du pays et la collaboration des tous les établissements concernés par ce problème. L'isolement de neuf espèces dans la région est d'une grande importance épidémiologique, voire même médico-vétérinaire, pour certaines espèces du genre *Hyalomma*. Ces espèces peuvent être introduites dans d'autres régions du pays (nomadisme) et s'y installer définitivement si les conditions climatiques et écologiques sont favorables.

- ANTOINE-MOUSSIAUX N., FAYE B., VIAS G. Tuareg ethnodiagnostic skill of camel diseases in Agadez area (Niger). *J. Camel Pract. Res.*, 2005, **12**, 85-93.
- ANWAR A.H., KHAN M.N. Parasitic Fauna of Camel in Pakistan. In : Proceedings of the third Animal Meeting for Animal Production Under Arid Conditions. United Arab Emirates Univ., 1998, **2**, 69-76.
- CHAUVE M., HAMZA-CHERIF R., MARFOUA K., GOUNEL J.M., HABCHI N., BOUNACEUR A. Parasitisme chez le dromadaire (*Camelus dromedarius*) en Algérie: enquêtes dans quatre wilayats (Adrar, Bechar, Laghouat, Ghardaia). *Rev. Mag. Vét.*, 1990, **5**, 35-39.
- DIRECTION DE LA PLANIFICATION ET DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE (ALGERIE). Annuaire statistique 2003. Direction de la Planification et de l'Aménagement du Territoire : Adrar, 2004, 39 p.
- FAROUGOU S., KPODEKON M., TCHABODE D.M., YOUSAO A.K.I., BOKO C. Abondance saisonnière des tiques (*Acari : Ixodidae*) parasites des bovins dans la zone soudanienne du Bénin: cas des départements de l'Atacora et de la Donga. *Ann. Méd. Vét.*, 2006, **150**, 145-152.
- FAYE B., SAINT-MARTIN G., BONNET P., BENGOUNI M., DIA M. L. Guide de l'élevage du dromadaire. Sanofi Santé Nutrition Animale : Libourne, 1997, 126 p.
- HIGGINS A.J. Common ectoparasites of the camel and their control. In : Higgins A.J., Camel in health and disease. Baillière : London, 1986, 72-91.
- HOUNZANGBE-ADOTE M.M.S., LINTONE., KOUTINHOING.B., LOSSON B., MOUTAIROU K. Impact des tiques sur la croissance des agneaux Djallonké. *Ann. Méd. Vét.*, 2001, **145**, 210-216.
- IDRIS M.A., RUPPEL A., PETNEY T. Antibodies against *Rickettsia* in humans and potential vector ticks from Dhofar, Oman. *Med. Sci.*, 2000, **2**, 7-10.
- JONGEJAN F., UILENBERG G. The global importance of ticks. *Parasitology*, 2004, **129**, S3-S14.
- KAUFMANN J. Parasites of dromedaries. In : Kaufmann J., Parasitic infections of domestic animals: a diagnostic manual. Birkhäuser : Basel, 1996, 262-289.
- MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DU DEVELOPPEMENT RURAL (ALGERIE). Statistique agricole (superficies et productions), série «B». Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural : Alger, 2001, 40-43.
- MOREL P.-C. Maladies à tiques du bétail en Afrique. In : Chartier Ch., Itard J., Morel P.-C., Troney P.-M. (Eds.), Précis de parasitologie vétérinaire tropicale. Technique et documentation, Editions médicales internationales : Paris, 2000, 452-769.
- OFFICE NATIONAL DE METEOROLOGIE (ALGERIE). Données climatiques de la région d'Adrar (période 1975-1991). In : Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (Algérie) (Ed.), étude de mise en valeur des potentialités des communes dans le cadre du développement rural de proximité (Wilaya d'Adrar). Bureau National d'Etudes pour le Développement Rural : Bouchaoui, 2005, 4.
- RICHARD D., HOSTE C., PEYRE DE FABRÈQUES D. Le dromadaire et son élevage. Centre de Coopération internationale en Recherche agronomique pour le Développement (CIRAD), Institut d'Élevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux : Maisons-Alfort, 1984, 162 p.
- SWAI E.S., MBISE A.N., KESSY V., KAAYA E., SANKA P., LOOMU P.M. Farm constraints, cattle disease perception and tick management practices in pastoral Maasai community-Ngorongoro, Tanzania. *Livest. Res. Rural Develop.*, 2005, **17**, 17.
- VAN STRATEN M., JONGEJAN F. Ticks (*Acari : Ixodidea*) infesting the Arabian Camel (*Camelus dromedarius*) in the Sinai, Egypt with a note on acaricidal efficacy of ivermectin. *Exp. Appl. Acarol.*, 1993, **17**, 605-616.
- WALKER A.R., BOUATTOUR A., CAMICAS J.-L., ESTRADA-PENA A., HORAK I.G., LATIF A.A., PEGRAM R.G., PRESTON P.M. Ticks of domestic animals in Africa : a guide to identification of species. International consortium on ticks and tick borne diseases: Edinburgh, 2003, 221 p.
- WYMAN M.N. Calf mortality and parasitism in periurban livestock production in Mali (Thèse Doct.). Basel University: Basel, 2005, 199 p.