

Premier inventaire des Tabanidés (Diptera : Tabanidae) du Rif occidental (Maroc)

First inventory of the Tabanids (Diptera: Tabanidae) of the occidental Rif (Morocco)

Hanaa EL HAOUARI* & Kawtar KETTANI

Université Abdel Malek Essaadi, Faculté des Sciences, Département de Biologie, Laboratoire d'Ecologie, Biodiversité et Environnement, BP 2121, Tétouan, Maroc (*hanaaelhaouari@hotmail.com; kettani.Ka@gmail.com)

Résumé. Pour mieux connaître la diversité des diptères hématophages qui peuplent les réseaux hydrographiques du Rif, des recherches hydrobiologiques et des chasses au vol dédiés à la famille des Tabanidés (Diptera) ont permis d'établir un premier inventaire de ces espèces. Le peuplement tabanidien recensé à l'échelle du Rif Occidental s'avère peu diversifié. Sur un total de 125 individus capturés entre des adultes, des nymphes et des larves, 13 espèces ont été identifiées, réparties entre 2 sous-familles, 3 tribus et 6 genres. Sept espèces sont nouvelles pour le Maroc permettant d'élever à 65 l'inventaire national des espèces Tabanidés connues. Deux espèces (*Chrysops relictus* et *Chrysops caecutiens*) à caractère épidémiologique, vecteurs potentiels des agents de la Loase et de la Tularémie, ont été retrouvées dans plusieurs gîtes de la région à des fréquences variables.

Mots-clés : Tabanidae, Diptera, inventaire faunistique, épidémiologie, Rif, Maroc.

Abstract. The authors present the horsefly fauna (Diptera: Tabanidae) of the north of Morocco, collected by hydrobiological research and sweep netting in flight. They give the first faunistic inventory of these blood-sucking flies in the Rif region in Morocco. Among a sample of 125 horsefly captured specimens including adults, pupae and larvae, 13 species were identified. They are classified in two subfamilies, six genera and three tribes. Seven species are new for Morocco. Thus, the total number of the species known in our country now is 65. Two species (*Chrysops relictus* and *C. caecutiens*) with medical importance, potential vectors of the agents of Loasis and Tularemia disease, were found in this region in several sites with variable frequencies.

Keywords : Tabanidae, Diptera, faunal inventory, epidemiology, Rif, Morocco.

Abridged English version

Introduction

The Tabanidae is a family of big flies, found in all zoogeographic areas. They belong to the Diptera Brachycera Orthorrhapha, corresponding to the group of horse flies insect type. They are squat flies, with large head, large compound eyes and strong body. The nervation of the wing is quite a powerful feature and wings allow rapid flight over large distances. This family has 4400 species (Gawhara *et al.* 2010), divided into 4 subfamilies, 10 tribes and 12 genera, including medically important ones, such as *Chrysops* Meigen, *Tabanus* Linnaeus and *Haematopota* Meigen.

Horse flies are economically important insects. Adult females of many species are blood feeder insects. Their approach annoys potential hosts and they have a painful bite. Some species transmit mechanically, or in a few cases biologically, pathogens such as arboviruses, bacteria, protozoa and nematodes.

In the occidental Rif (northwestern Morocco), no systematic study has been conducted so far, except few fragmentary descriptions of new species in the localities of Ketama, Smir-Restinga and Had Rouadi (Leclercq 1964, 1966, 1967, 1968). Our goal is to establish a faunal inventory of Tabanidae, the first one for the Rif.

Material and methods

44 stations were studied between 2003 and 2011. These stations belong mainly to Mediterranean water sheds along

the Mediterranean coast from west to east (Fig. 1): El Marsa, Smir, Martil Azla, Imsa, Laou, Kanar, Jnane In-Niche, Sidi Yahia Aarab and Aarkob. The majority of the sites investigated belong to protected areas in the north of Morocco, such as SIBE Jbel Moussa, Bouhachem Naturel Parc and Talassemtane National Park, which belong to the Intercontinental Reserve of the Mediterranean Biosphere. From Atlantic areas, only one basin was surveyed, the Ouergha Basin. The cartographic and typological data for the different stations surveyed are summarized in Table 1.

The material recorded below was in part collected by the first author from rivers and terrestrial habitat, and in the second part it was provided from the private collection of the second author (Kettani, material in alcohol deposited in the collections of the University of Tetouan, CUT).

Sampling was made by sampling net on grazing cattle or on vegetation in terrestrial habitat and by attractive trap deposited near farms.

Results

125 horseflies were collected during the study period representing 13 species and 6 genera grouped into two subfamilies (Chrysopsinae, Tabaninae) and three tribes (Chrysopsini, Tabanini, Haematopotini). The most common genus is *Tabanus*, represented by 6 species, followed by the genera *Chrysops* and *Haematopota* (2 species). The genera *Atylotus*, *Heptatoma* and *Hybomitra* are represented each one by one species.

Subfamily CHRYSOPSINAE Lutz

Tribe CHRYSOPSINI Lutz

Genus *Chrysops* Meigen, 1803

Chrysops caecutiens (Linnaeus, 1758)

Chrysops relictus (Linnaeus, 1758)

Subfamily TABANINAE Latreille

Tribe TABANINI Latreille

Genus *Atylotus* Osten-Sancken, 1876

Atylotus sublunaticornis (Zetterstedt, 1842)

Tribe HAEMATOPOTINI Enderlein

Genus *Haematopota* Meigen, 1803

Haematopota pluvialis (Linnaeus, 1758)

Haematopota subcylindrica Pandellé, 1888

Genus *Heptatoma* Meigen, 1803

Heptatoma pellucens (Fabricius, 1776)

Hybomitra Enderlein, 1922

Hybomitra bimaculata (Macquart 1926)

Genus *Tabanus* Zetterstedt, 1758

Tabanus bovinus Linnaeus, 1758

Tabanus bromius Linnaeus, 1758

Tabanus cordiger Meigen, 1820

Tabanus maculicornis Zetterstedt, 1842

Tabanus miki Brauer, 1880

Tabanus quatuornotatus Meigen, 1820

We have recorded seven new species that previously were not reported in Morocco. This result increases the total of the species of Tabanidae known to 22 species for the Rif, 65 species for Morocco and 133 species for the North of Africa.

INTRODUCTION

Les Tabanidae, connus sous le nom de taons («horse-flies», «deer-flies», «clegs»), font partie des Diptères Brachycères Orthorrhaphes, à caractère cosmopolite.

Ce sont des mouches trapues, au vol rapide, parfois bruyant ou au contraire parfaitement silencieux. Elles sont de taille très variable (6 à 30 mm). Les yeux, assez grands, occupent une grande partie de la tête avec des bandes ou des taches de couleur vive caractéristique des taons.

La classification actuelle des Tabanidae comporte quatre sous-familles et dix tribus. Le nombre de genres connu dans le monde est de 144 (Gawhara *et al.* 2010), dont certains sont médicalement importants comme par exemple *Chrysops* Meigen, *Tabanus* Linnaeus et *Haematopota* Meigen.

Cycle de développement et habitat

Les larves sont carnivores et se développent dans différents types d'habitats : débris végétaux, humus, sols détrempés, boue en bordure d'étang, marais, sous les rochers d'un cours d'eau. Il existe 3 types morpho-écologiques de larves caractérisées par les milieux de vie différents et des adaptations morphologiques à ces milieux : (sub-) rhéophile, (semi-) hydrobionte et édaphobionte (Andreyeva 1982 ; Baldacchino 2014). Le stade nymphal dure 10 à 23 jours (Rodhain & Perez 1985). Les taons adultes vivent environ deux mois (Rodhain & Perez 1985), sont actifs uniquement à la belle saison et se trouvent souvent près de l'eau ou bien dans les bois et pâturages. La plupart des espèces sont diurnes, piquant souvent tôt le matin ou tard dans l'après-midi, mais certaines espèces préfèrent les heures les plus chaudes de la journée (Auriane 2010).

Importance pour la santé publique

Les mâles se nourrissent de sucs végétaux. Les femelles sont hématophages à repas sanguin volumineux et peu fréquent, qui peuvent atteindre 5 à 6 repas dans sa vie en relation avec leurs cycles gonadotrophiques. Les taons sont attirés essentiellement par les mammifères, rarement par des oiseaux (Chvála & *al.* 1972, Kettle 1995). Ainsi, *Tabanus bovinus* pique surtout les chevaux et les bovins (Portillo

2002), *Chrysops caecutiens* et *Haematopota pluvialis*, au vol silencieux, piquent surtout l'homme et les animaux, principalement autour des yeux (Portillo 2002).

Les genres *Tabanus* (horse-flies) et *Chrysops* (deer-flies) ont un intérêt économique et médical ; les femelles adultes sucent le sang et peuvent infliger une piqûre douloureuse. Les taons sont nuisants pour leur hôte à cause de leur comportement de piqûre et de la spoliation sanguine. Certaines espèces sont capables de transmettre des pathogènes tels que des virus, des protozoaires, des nématodes et des bactéries, comme par exemple les agents de la Tularémie ou de la Fièvre charbonneuse.

L'étude des Tabanidae du point de vue taxonomique, faunistique et épidémiologique a été négligée malgré l'importance socio-économique et sanitaire de nombreuses espèces de cette famille connues comme vecteurs de maladies infectieuses pour l'Homme et pour les animaux.

Travaux antérieurs

Au Maroc, les premières données publiées sur les diptères Tabanidés furent élaborées par Leclercq (1967) qui recensa à l'échelle du royaume 60 espèces, collectés en majorité à partir du Moyen et Haut Atlas.

Au Maroc, les premières recherches sur les Tabanidae ont été réalisées par Leclercq, qui a établi un inventaire de cette famille d'après des études fragmentées à l'échelle du royaume. Il dénombra 60 espèces au Maroc (Lercleq 1967) provenant majoritairement de prospections effectuées dans l'Atlas marocain.

Au Rif, Nord du Maroc, aucune étude systématique n'a été réalisée jusqu'à présent, à part quelques descriptions fragmentaires d'espèces nouvelles dans des localités de Ketama, Smir-Restinga et Had Rouadi dans les travaux de Lercleq (1964, 1966, 1967, 1968).

Vu les travaux limités concernant cette famille de diptères au Maroc et particulièrement au Rif, notre objectif est d'établir par cette présente étude un premier inventaire faunistique des Tabanidae du Rif. Notre objectif est d'identifier également les gîtes à Tabanidae dans la région, vu le rôle potentiel de ces mouches hématophages dans l'épidémiologie de certaines maladies.

MATERIEL ET METHODES

Aire d'étude

Le périmètre d'étude correspond au Rif occidental. Plusieurs habitats dans des écosystèmes aquatiques, sub-aquatiques et terrestres ont été prospectés entre 2003 et 2011, à travers un ensemble de 44 stations étudiées. Ces habitats appartiennent principalement aux bassins versants méditerranéens qui longent le littoral de l'Ouest vers l'Est: Marsa, Smir, Martil, Azla, Imsa, Laou, Kanar, Jnane En-Niche, Sidi Yahia Aârab et Aârkob. Certaines des localités prospectées appartiennent au réseau national des SIBE (site

d'intérêt biologique et écologique) (AEFCS 1996) tels le SIBE Jbel Moussa (JM), le Projet du Parc Naturel de Bouhachem (PPNB) et le Parc National de Talassemtane (PNTLS) qui font partie de la Réserve de Biosphère Intercontinentale de la Méditerranée (RBIM). Du versant Atlantique, un seul bassin a été prospecté, celui de Ouerghra.

Les données relatives aux paramètres cartographiques et typologiques pour les différentes stations prospectées sont récapitulées sur le Tableau 1. Ce tableau regroupe également le matériel tabanidien étudié pour chaque station. La localisation des gîtes est reportée sur la Figure 1.

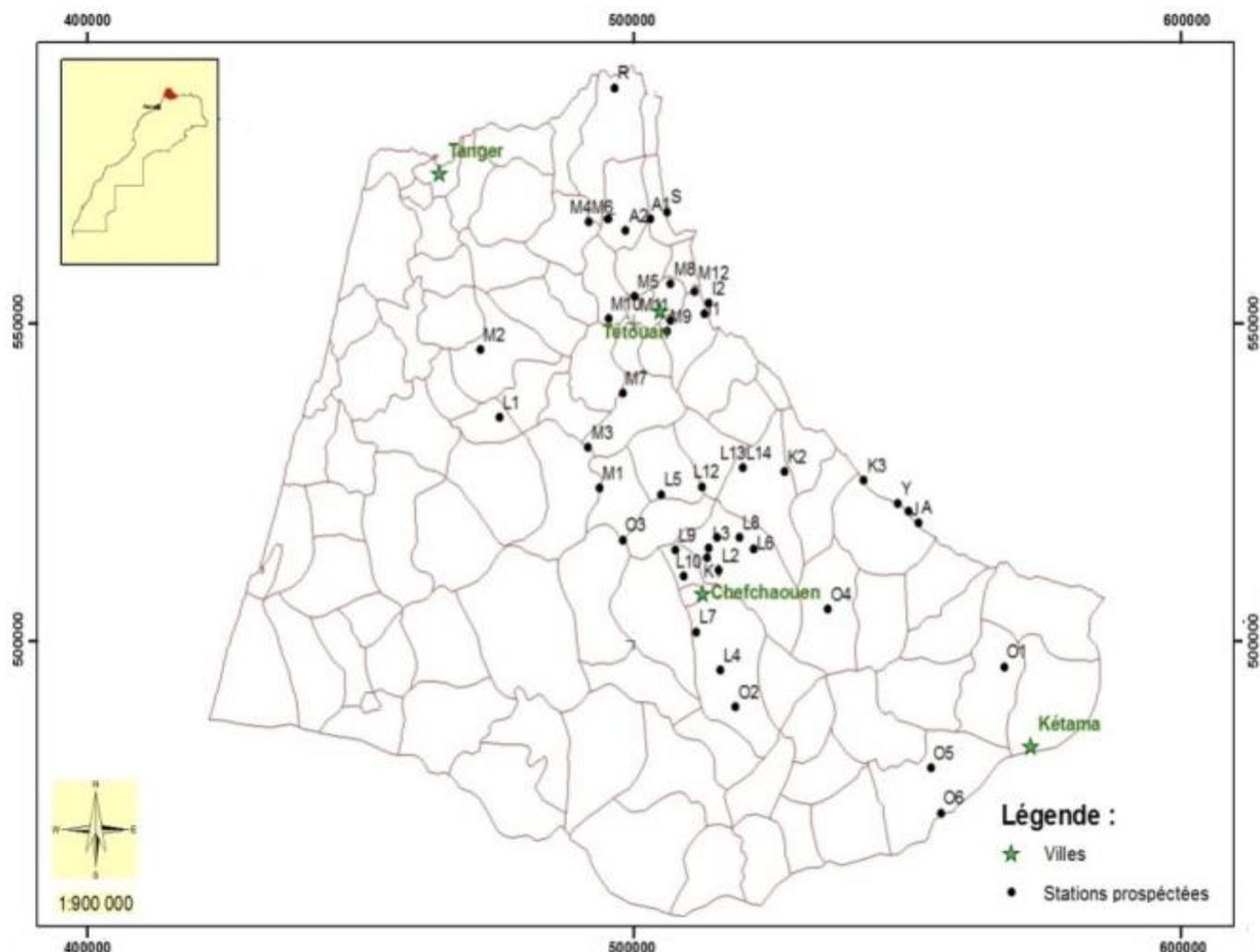


Figure 1. Localisation des stations dans la région d'étude

Figure 1. Location of sampling sites in the study area

Le bassin Marsa fait partie du SIBE jbel Moussa, qui est classé de première priorité à l'échelle nationale. L'oued Rha constitue la seule station prospectée dans ce SIBE.

Le bassin Smir, couvre une superficie de 70 Km² qui englobe l'oued Smir, la lagune de Smir et les marais alluviaux. Le point de récolte dans la localité Azzaba fait partie de ce bassin.

De par sa superficie qui couvre 1129 km², le bassin Martil, représente le plus grand réseau hydrographique du Rif occidental. Son cours d'eau principal traverse la ville de

Tétouan avant de se déverser dans la Méditerranée au niveau du centre de Martil. 12 stations ont été prospectées dans ce bassin et sont échelonnées entre 0 m et 1680 m d'altitude.

Les bassins versants d'Azla, Imsa, Kanar, Jnane Niche, Sidi Yahia Aârab et Aârkob correspondent à de petits cours d'eau méditerranéens qui se succèdent le long du littoral. Ils sont aussi caractérisés par de fortes pentes dans la partie amont et à l'aval par des plaines qui constituent des étendues d'épandage des eaux en périodes de crue. De chacun de ces cours d'eau, une à trois stations représentatives du bassin versant ont été prospectées.

Tableau 1. Données cartographiques et typologiques des stations d'étude
 Table 1. Cartographic and typological data of studied stations

Bassin Versant	Station	Localité	Code	Latitude N	Longitude W	Altitude (m)	Matériel étudié	Date de prélèvement	Type d'écosystème prospecté
Marsa	Oued Rha	Rha (JM)	R	35°52'78"	5°26'47"	166	1♂, 7L	24.iv.2009 24.iv.2009	Cours d'eau permanent Epipotamal et milieux terrestres environnants
Smir	Marais de Smir	Azzaba	S	35°46'745"	5°20'726"	7	1♂	20.xi.2011	Marais et milieux terrestres environnants
Martil	Marais Lemtahane	Lemtahane (PPNB)	M1	35°16'195"	5°26'158"	966	1♀, 1L	22.v.2010	Marais et milieux terrestres environnants
	Amont Oued Lkbir	Dar Ben Karrich	M2	35°31'0"	5°42'65"	271	1L	16.v.2010	Cours d'eau permanent Potamal
	Oued Hamma	Hamma	M3	35°22'42"	5°30'0"	240	2N, 1L	19.v.2010	Cours d'eau permanent Hyporhithral
	Oued Lkbir	Tamuda	M4	35°81'	5°56'	200	4N, 1L	06.iii.2011	Cours d'eau permanent de plaine
	Oued Samsa	Samsa	M5	35°59'10"	5°40'8"	114	5N	29.v.2010	Cours d'eau permanent Epipotamal
	Oued Raouz	Raouz	M6	35°41'53"	5°30'00"	100	5N	06.iii.2011	Cours d'eau permanent Epipotamal
	Oued Lkbir	Koudiat Krikra	M7	35°27'17"	5°25'50"	80	1N	06.iii.2011	Cours d'eau permanent Potamal
	Oued Achiar	Bounezzal	M8	35°36'37"	5°20'1"	50	3L	22.v.2010	Cours d'eau permanent Potamal
	Oued Ez-Zarka	Kitane	M9	35°32'39"	5°20'29"	30	2L	02.vii.2011 27.iv.2009	Cours d'eau permanent de plaine
	Oued khemis	Khemis	M10	35°55'	5°27'	30	3L	06.iii.2011	Cours d'eau semi-temporaire
	Oued Moukhata	Boujdad	M11	35°33'32"	5°20'2"	20	10N, 1♂	29.v.2010	Cours d'eau permanent de plaine
	Oued Martil	Diza	M12	35°36'972"	5°16'390"	0	2L	16.v.2010 11.vii.2011	Embouchure de cours d'eau
Azla	Oued Azla	Mokdassen Oulya	A1	35°33'550"	5°14'508"	186	3L	28.iii.2010	Ruisseau semi-temporaire
	Oued Azla	Mokdassen Soufla	A2	35°32'548"	5°17'510"	135	3L	28.iii.2010	Cours d'eau permanent Hyporhithral
Imsa	Oued Imsa	Er-Rifiyine	I1	35°34'05"	5°15'55"	270	1L	28.iii.2010	Cours d'eau temporaire Hyporhithral
	Oued Imsa	Imsa	I2	35°34'59"	5°15'27"	120	1L	28.iii.2010	Cours d'eau permanent de plaine
Laou	Tourbière Amsemlil	Amsemlil (PPNB)	L1	35°15' 614"	5°25'943"	1059	2L	24.iv.2010	Tourbière et milieux terrestres environnants
	Oued Khizana	Khizana	L2	35°2'615"	5°14'16"	930	1L	17.ii.2005	Ruisseau de source Epirhithral
	Oued Maggou	Zaouiet et Habtyiène (PNTLS)	L3	35°6'486"	5°11'267"	905	1L	06.iii.2004	Chutte d'eau
	Oued Ouara	Ikadjouene (PNTLS)	L4	35°3'07"	4°15'05"	680	4L	05.v.2005	Cours d'eau permanent Métarhithral
	Oued Boumarouil	Ain Hamra	L5	35°18'42"	5°21'12"	560	8L	17.v.2007 20.vi.2003 28.vi.2006 28.x.2009	Cours d'eau permanent Métarhithral
	Oued Kelaa	Akoumi (PNTLS)	L6	35°14'02"	5°10'04"	386	3L	24.i.2003	Cours d'eau permanent Hyporhithral

								5.iii.2004	
	Oued Laou	Dardara	L7	35°07'	5°17'	341	1L	06.iii.2004	Cours d'eau permanent Hyporhithral
	Oued Talembote	Village Talembote (PNTLS)	L8	35°15'	5°11'47"	320	1L	20.xii.2003	Cours d'eau permanent Hyporhithral
	Oued Moulay Bouchta	Dar Akobâa	L9	35°13'58"	5°19'30"	286	1L	19.iii.2004	Cours d'eau temporaire Hyporhithral
	Oued Laou	Sifalaou	L10	35°11'45"	5°18'27"	280	4L	30.v.2005 05.iii.2004	Cours d'eau permanent Hyporhithral
	Oued Talembote	Talembote (PNTLS)	L11	35°15'	5°12'150	120	1L	21.vi.2003	Cours d'eau permanent Potamal
	Oued Laou	Ifansa	L12	35°18'81"	5°14'133"	105	1L	19.iii.2004	Cours d'eau permanent Potamal
	Oued Laou	Afertane	L13	35°20'56"	5°11'18"	56	1L	07.v.2005 21.vi.2003	Cours d'eau permanent de plaine
	Oued Tizrharine	Tizrharine	L14	35°23'38"	5°09'08"	25	1	17.v.2007	Cours d'eau permanent de plaine
Kanar	Oued Kanar	Kanar (PNTLS)	K1	35°13'20"	5°11'278"	300	2L	18.x.2003	Cours d'eau permanent Hyporhithral
	Oued Bouhya	Bouhya	K2	35°19'98"	4°56'620"	19	1L	02.xii.2010	Cours d'eau permanent de plaine
	Oued Bou Ahmed	Bou Ahmed	K3	35°19'924"	4°56'328"	0	2L	03.xii.2011	Estuaire
Jnane Niche	Oued Jnane Niche	Jnane Niche	J	35°17'307"	4°51'355"	0	13L	26.v.2010 02.xii.2011 03.xii.2011.	Embouchure du cours d'eau
Ouergha	Oued Koudiet Ech-Chiba	Koudiet Ech-Chiba	O1	34°53'654"	4°34'356"	1474	1L	29.vi.2008	Ruisseau de source du Crénon
	Oued Berranda	Bouztate	O2	35°0'37"	5°12'15"	1259	5L	18.iv.2003 17.ii.2005	Ruisseau de source du Crénon
	Oued Biyada	Fifi	O3	35°2'770"	5°12'830"	1220	5L	2.xii.2010	Ruisseau de source du Crénon
	Ruisselet BabTariouante	BabTariouante	O4	35°02'402"	4°99'869"	1415	1L	05.iv.2011	Ruisselet de source du Crénon
	Oued Srâ	Srâ	O5	34°45'313"	4°38'531"	471	1L	09.x.2008	Cours d'eau permanent Métarhithral
	Oued Taysra	Taysra	O6	34°45'313"	4°38'531"	361	1L	09.x.2008	Cours d'eau permanent Hyporhithral
Arkob	Oued Aârkob	Aârkob	A	35°16'171"	4°50'079"	7	2L	02.xii.2011	Embouchure du cours d'eau
Sidi Yahia Aârab	Oued Sidi Yahia Aârab	Sidi Yahia Aârab	Y	35°17'983"	4°54'569"	129	1L	02.xii.2011	Cours d'eau temporaire Epipotamal

Le bassin Laou est également un des plus importants réseaux hydrographiques de la côte méditerranéenne. Situé dans la région de Chefchaouen, il couvre une superficie de 930 km². 14 stations échelonnées entre 56 et 930m d'altitude ont été prospectées dans ce bassin versant.

Du versant Atlantique, des sites ont été prospectés à partir du bassin Ouergha (7040 km²) qui fait partie du grand bassin versant de Sebou. Six stations ont été étudiées sur ce bassin entre des altitudes qui varient de 8 à 1220m.

Méthodes de collecte

Les spécimens mentionnés dans ce travail proviennent, d'une part, des prélèvements effectués par le premier auteur dans la région du Rif le long de cours d'eau, de points d'eau et de milieux terrestres (El Haouari, matériel à sec et en alcool, collection personnelle), et d'autre part, de ceux effectués par le deuxième auteur (Kettani, matériel en alcool déposé dans les collections de l'Université de Tétouan, CUT).

Dans cette présente étude, notre intérêt a porté sur les stades pré-imaginaux et imaginaux qui affectionnent des milieux particuliers. A cet effet, plusieurs méthodes de récoltes ont été déployées sur le terrain selon le type d'habitat prospecté et selon le stade de développement.

Pour les stades pré-imaginaux (Fig. 2), selon le type d'habitat, on a utilisé l'appareil de Berlese qui prélève le benthos vivant dans le sol, dans les milieux subhumides, la litière du sol, l'humus, les tourbières et les bords des rivières. Dans les milieux aquatiques à eau lotique, tels les cours d'eau, les rivières et les ruisselets, on a utilisé le filet Surber qui permet de faire un échantillonnage quantitatif du benthos vivant dans le substrat. Le Filet à Dérive a été également utilisé pour récolter les macro-invertébrés benthiques dans les eaux en dérive. Concernant les eaux lénitiques, le prélèvement s'est basé sur le filet Troubleau pour prélever la faune en pleine eau.



Figure 2. Stades pré-imaginaux de Tabanidae. 1. Larve (Web.1); 2. Nympe (Web. 2)

Figure 2. Immature stages of Tabanidae 1. Larvae (Web.1); 2. Pupa (Web. 2)

Pour les stades imaginaux (Fig. 3), le filet entomologique a été utilisé pour chasser les imagos en vol en bordure des cours d'eau, au niveau de la ripisylve et des formations végétales herbacées et arbustives environnantes.



Figure 3. Adulte de *Hybomitra bimaculata* (Web. 3)

Figure 3. Adult of *Hybomitra bimaculata* (Web. 3)

Des pièges non spécifiques ont également été mis en place, pour la collecte d'insectes adultes, dans la végétation environnante à des centres d'élevage à proximité du bétail et au voisinage du fumier. Ces piégeages sont réalisés avec des bouteilles en plastique munies de deux ouvertures, permettant l'entrée des insectes au vol. Les bouteilles (Figure 4) sont remplies d'un liquide attractif (Bonneau 2008).

Plus le temps est chaud, plus ils seront actifs avec la chaleur qui favorise l'émission des odeurs fruitées et alcooliques. Au laboratoire, les échantillons de larves, de nymphes et d'imagos, sont triés et conservés soigneusement dans l'alcool à 70°.

L'identification des spécimens s'est effectuée à l'aide de clés de détermination de Jezek (1970, 1971, 1977), Raymond (1977) et de Portillo (2002).

Le matériel entomologique trié et identifié au niveau spécifique est déposé dans les Collections de l'Université Abdel Malek Essaadi de Tétouan, (CUT) à des fins de conservation.



Figure 4. Piège attractif

Figure 4. Attractive trap

RESULTATS

Dans cette partie, nous regroupons l'ensemble des données faunistiques concernant les Tabanidae collectés à partir des stations prospectées dans le Rif occidental. L'inventaire faunistique globale dressé pour les 44 stations est récapitulé dans le Tableau 2 avec la répartition et les fréquences correspondantes à chaque espèce.

Au total, 13 espèces Tabanidae ont été capturées et identifiées (Tableau 2) à partir de 125 individus qui se répartissent en 90 larves, 30 nymphes et 5 adultes (4 mâles et une femelle).

Ces espèces se répartissent en deux sous familles (Chrysopsinae, Tabaninae) et en trois tribus (Chrysopsini, Tabanini, Haematopotini) qui comptent 6 genres (*Atylotus*, *Chrysops*, *Haematopota*, *Heptatoma*, *Hybomitra*, *Tabanus*) selon l'inventaire ci-dessous:

Sous-famille CHRYSOPSINAE Lutz

Tribu CHRYSOPSINI Lutz

Genre CHRYSOPS Meigen, 1803

Chrysops caecutiens (Linnaeus, 1758)

Chrysops relictus (Linnaeus, 1758)

Sous-famille TABANINAE Latreille

Tribu HAEMATOPOTINI Enderlein

Haematopota Meigen, 1803

Haematopota pluvialis (Linnaeus, 1758)

Haematopota subcylindrica, Pandellé, 1888

Heptatoma Meigen, 1803

Heptatoma pellucens (Fabricius, 1779)

Tribu TABANINI Latreille

Genre ATYLOTUS Osten-Sancken, 1876

Atylotus sublunaticornis (Zetterstedt, 1842)

Genre HYBOMITRA Enderlein, 1922

Hybomitra bimaculata (Macquart, 1926)

Genre TABANUS Zetterstedt, 1758

Tabanus bovinus Linnaeus, 1758

Tabanus bromius Linnaeus, 1758

Tabanus cordiger Meigen, 1820

Tabanus maculicornis Zetterstedt, 1842

Tabanus miki Brauer, 1880

Tabanus quatuornotatus Meigen, 1820

La présence sur le territoire de certains éléments faunistiques d'intérêt biogéographique mérite d'être soulignée. Il s'agit de 7 espèces nouvelles pour la faune tabanidienne du Maroc. Ces récoltes permettent d'enrichir l'inventaire des Tabanidae du Rif à 22 espèces, celui du Maroc à 65 espèces et celui de l'Afrique du nord à 133 espèces.

L'analyse de la composition faunistique des tabanides du Rif est susceptible de refléter certaines caractéristiques des habitats prospectés dans la zone d'étude, en particulier les facteurs écologiques responsables de cette structure. Le peuplement est dominé par la tribu *Tabanini* qui représente à elle seule 45% de la composition globale. Ces *Tabanini* figurent avec 7 espèces colonisant la majorité des stations prospectées. La tribu *Haematopotini*, avec 43%, ne renferme que deux genres: *Heptatoma* et *Haematopota*, représentés par les espèces *Haematopota pluvialis* (Linnaeus), *Haematopota subcylindrica* Pandellé et *Heptatoma pellucens* (Fabricius). L'autre tribu *Chrysopsini*, qui totalise 12% du peuplement, est représentée par un seul genre *Chrysops* avec les espèces *C. relictus* et *C. caecutiens*.

Sur le plan générique, le genre *Tabanus* s'avère le plus abondant quantitativement et comptabilise 23% du peuplement. Du point de vue qualitatif, il se compose de 6 espèces, largement réparties dans l'aire d'étude. Les genres *Chrysops* et *Haematopota* s'avèrent moins diversifiés en richesse spécifique et figurent respectivement avec deux espèces. Les genres *Heptatoma*, *Hybomitra* et *Atylotus* colonisent la majorité des sites prospectés bien qu'ils soient représentés chacun par une seule espèce, respectivement en *H. pellucens*, *H. bimaculata* et *A. sublunaticornis*.

Au niveau spécifique, *H. pellucens* domine le peuplement avec 20% (Fig. 5) et se cantonne dans des biotopes en haute altitude comme en basse altitude où prédominent des activités d'agriculture et d'élevage du bétail qui rendent le terrain plus riche en matières nutritives et organiques. Cette espèce fut récoltée également dans une tourbière eutrophe à 1059 m d'altitude et présente ainsi dans notre aire d'étude une grande valence écologique.

L'espèce *H. pluvialis* s'avère également très répandue d'après sa capture dans la majorité des stations prospectées (22,73%) et représente à elle seule 18% du peuplement global. Elle prédomine dans des sites qui connaissent une forte pollution avec une importante prolifération algale tels dans l'Oued Moukhata (M11) en aval du bassin Martil qui subit une forte perturbation dû aux activités domestiques et celles agricoles dont principalement le pâturage.

L'espèce *H. bimaculata* (16%) se révèle assez fréquente et se répartit dans la majorité des sites prospectés à caractère potamal et à proximité des activités domestiques où se manifeste une certaine pollution organique. Elle représente également la seule espèce récoltée en période estivale dans une mare semi-temporaire peu profonde et mésotrophe sur terrain schisteux à 966 m d'altitude.

T. bromius a été recensée dans plusieurs localités de basse altitude en période printanière dans des biotopes où se manifeste principalement un impact d'origine domestique et agricole; tandis que l'espèce *H. subcylindrica* ne fût récoltée

qu'au niveau de deux cours d'eau à caractère ombragé, à ripisylve dense et à proximité des activités d'élevage.

Chrysops relictus et *C. caecutiens* présentent dans l'aire d'étude un caractère crénophile du moment qu'elles affectionnent surtout les ruisseaux de sources prospectées sur les cours d'eau de Berranda (O2) et de Biyada (O3).

Quant à l'espèce *T. cordiger* Meigen, son occurrence dans l'aire d'étude est unique dans des sources qui alimentent l'oued Berranda (Bassin Ouergha).

DISCUSSION

En relation avec les habitats prospectés, les espèces Tabanidés recensées ont tendance à coloniser des biotopes qui sont sujets à de multiples impacts d'origine anthropogénique, dont particulièrement les activités agricoles. Le fumier, les excréments des animaux, les ordures ménagères et les matières organiques en décomposition comptent parmi les gîtes larvaires les plus importants pour ces mouches surtout du genre *Chrysops* et *Haematopota* (Gobert 1877).

Ainsi, certains tronçons des cours d'eau de Jnane Niche (J), Moukhlatata (M10), Boumarouil (L5) et de Rha (R) abritent une importante richesse spécifique en Tabanidés en relation avec l'état de dystrophie dû à la surcharge en matières organiques et nutritives favorables au développement de cette faune. L'espèce *Heptatoma pellucens* a été retrouvée ainsi dans les excréments du bétail en bordure de la tourbière Amsemlil (L1).

L'étude chorologique a pu révéler que parmi les 13 espèces recensées dans l'aire d'étude, 12 sont d'origine paléarctique (Leclercq 1957). Seule l'espèce *H. bimaculata* a une origine holarctique (Zasybkina & Ryabukhin 2001). *T. bromius* et *C. relictus* semblent présenter une distribution cosmopolite du moment que leur aire de distribution s'est élargie à la région paléarctique, orientale et afrotropicale.

Au sein de ce peuplement tabanidien du Rif, 2 espèces sont des vecteurs à intérêt épidémiologique potentiel. Elles concernent des espèces du genre *Chrysops*, vecteurs de la Loase, filariose à *Loa loa* qui affecte les populations humaines dans le bloc forestier équatorial humide d'Afrique Centrale (Portillo 2002), avec particulièrement *Chrysops relictus* et *Chrysops caecutiens* (Krëmar 2004). Ces deux espèces de *Chrysops* ont été retrouvées dans 6 gîtes avec un taux d'occupation spatiale de 11.36%.

Tous les autres tabanidés rencontrés, notamment *H. pellucens* (38.64%) et *T. bromius* (20.45%) sont vecteurs mécaniques potentiels de la bactérie *Francisella tularensis*, agent de la Tularémie, via leurs piqûres au moment du repas sanguin.

L'espèce *H. pellucens* est également capable de transmettre *Brucella mellitensis* qui provoque la Brucellose (Auroi 1983). Les taons peuvent ainsi disséminer différentes maladies au sein des populations, tels que, l'Anthrax et la Brucellose qui ont été récemment détectées dans certains foyers au Maroc (ONSSA 2013).

Espèces nouvelles pour le Maroc

Chrysops relictus Meigen, 1820

Nouvellement citée au Maroc et en Afrique du Nord.

Matériel: Bassin Martil (M4: L, 06.iii.2011, 200m); Bassin Laou (L6: L, 05.iii.2004, 386m); Bassin Kanar (K3: L, 18.x.2003, 0m); Oued Jnane Niche (J: L, 02.xii.2011, 0m); Bassin Ouergha (O2: L, 18.iv.2003, 1259m ; O3: L, 2.xii.2010, 1220m).

Distribution géographique: Large répartition en Europe (Leclercq 1981). Dans la Péninsule Ibérique, sa distribution est restreinte au nord-est d'Espagne (Portillo 1986).

Ecologie: Les femelles attaquent les Mammifères, y compris les humains et certains rongeurs. Elles peuvent agir comme vecteurs de la Tularémie (Petersen & *al.* 2009). Dans nos prélèvements, cette espèce, bien qu'elle soit récoltée en haute altitude, se cantonne dans des biotopes eutrophisés par des charges de matières organiques et nutritives dues aux multiples activités humaines, dont essentiellement les rejets d'ordures et les activités d'élevage.

Chrysops caecutiens (Linnaeus, 1758)

Nouvellement citée au Maroc et en Afrique du Nord.

Matériel: Bassin Martil (M5: L, 29.v.2010, 114m); Bassin Laou (L13: L, 21.vi.2003, 56m); Bassin Ouergha (O2: L, 18.iv.2003, 1259m ; O3: L, 2.xii.2010, 1220m); Jnane Niche (J: L, 03.xii.2011, 0m) .

Distribution géographique: Répandue dans la région paléarctique et tous les pays du bassin méditerranéen (Portillo 2002).

Ecologie: Elle occupe des biotopes à proximité de l'eau (Rodhain 1985). Les femelles attaquent les animaux domestiques et l'Homme (Rodhain 1985). Des expériences de laboratoire ont démontré que la femelle peut agir comme agent transmetteur du parasite *Francisella tularensis* (Portillo 2002) et cause la Tularémie. De même que pour l'espèce *C. relictus*, cette espèce affectionne parmi nos prélèvements, des milieux pollués dont la nature est organique.

Atylotus sublunaticornis (Zetterstedt, 1842)

Nouvellement citée au Maroc et en Afrique du Nord.

Matériel: Bassin Marsa (R: L, 24-IV-2009, 166m); Bassin Martil (M7: exuvie, 06.iii.2011, 80m; M12: L, 16.v.2010, 0m); Bassin Laou (L2: L, 17.ii.2005, 930 m; L12: L, 03.v.2003, 105m). Bassin Kanar (K3: L, 18.x.2003, 0m); Bassin Ouergha (O3: L, 05.iv.2011, 1220m).

Distribution géographique: Large répartition en Europe, particulièrement dans les régions montagnardes du sud (Portillo 2002).

Ecologie: Fréquente dans notre aire d'étude les zones humides, les embouchures des cours d'eau ainsi que des cours d'eau moyens qui reflètent un impact anthropogénique.

Tableau 2. Nombre d'individus récoltés par station. Table 2. Number of individuals collected in each station

Espèces	Tribu <i>Chrysopsini</i>		Tribu <i>Haematopotini</i>			Tribu <i>Tabanini</i>							Nombre individus/station	
	<i>Chrysops caecutiens</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Chrysops relictus</i> Meigen, 1820	<i>Haematopota pluvialis</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Haematopota subcylindrica</i> Pandellé, 1888	<i>Heptanota pellucens</i> (Fabricius, 1776)	<i>Axyolus sublunaticornis</i> (Zetterstedt, 1842)	<i>Hibonitira bimaculata</i> (Macquart, 1826)	<i>Tabanus bovinus</i> Linnaeus, 1758	<i>Tabanus bromius</i> Linnaeus, 1758	<i>Tabanus cordiger</i> Meigen, 1820	<i>Tabanus maculicornis</i> Zetterstedt, 1842	<i>Tabanus miki</i> Brauer, 1880		<i>Tabanus guttatornotatus</i> Meigen, 1820
Oued Rha	0	0	1	1	1	1	3	0	0	0	1	0	0	8
Marais de Smir	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Marais Lemtahane	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2
Amont Oued Lkbir	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Oued Lkbir (Tamuda)	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Oued Samsa	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	5
Oued Raouz	0	0	0	0	0	0	4	0	1	0	0	0	0	5
Oued Lkbir (Koudiet Krikra)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Oued Achiar	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Oued Ez-Zarka	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2
Oued Moukhлата	0	0	10	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	12
Oued khemis	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	3
Oued Martil	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2
Oued Azla Mokdassen Oulya	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	3
Oued Azla Mokdassen Soufla	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Oued Imsa (Er-Rifiyine)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Oued Imsa (Centre Imsa)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Tourbière Amsemilil	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
Oued Khizana	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Oued Maggou	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Oued Ouara	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	4
Oued Boumarouil	0	0	0	3	2	0	0	0	0	1	2	0	0	8
Oued Kelaa	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3
Oued Laou (Dardara)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Oued Talembote (village Talembote)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Oued Moulay Bouchta	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Oued Laou (Sifalaou)	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	4
Oued Talembote	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Oued Laou (Ifansa)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Oued Laou (Afertane)	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Oued Tizrharine	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Oued Kanar	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2
Oued Bouhya	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Oued Bou Ahmed	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Oued Jnane Niche	1	3	1	2	0	0	3	0	1	0	2	0	0	13
Oued Koudiet Ech-Chiba	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Oued Berranda	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	5
Oued Biyada	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	5
Ruisselet BabTariouante	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Oued Taysra	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Oued Srâ	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Oued Aârkob	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Oued Sidi Yahia Aârab	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Total des individus collectés	6	6	18	5	20	6	16	2	8	1	7	4	1	125

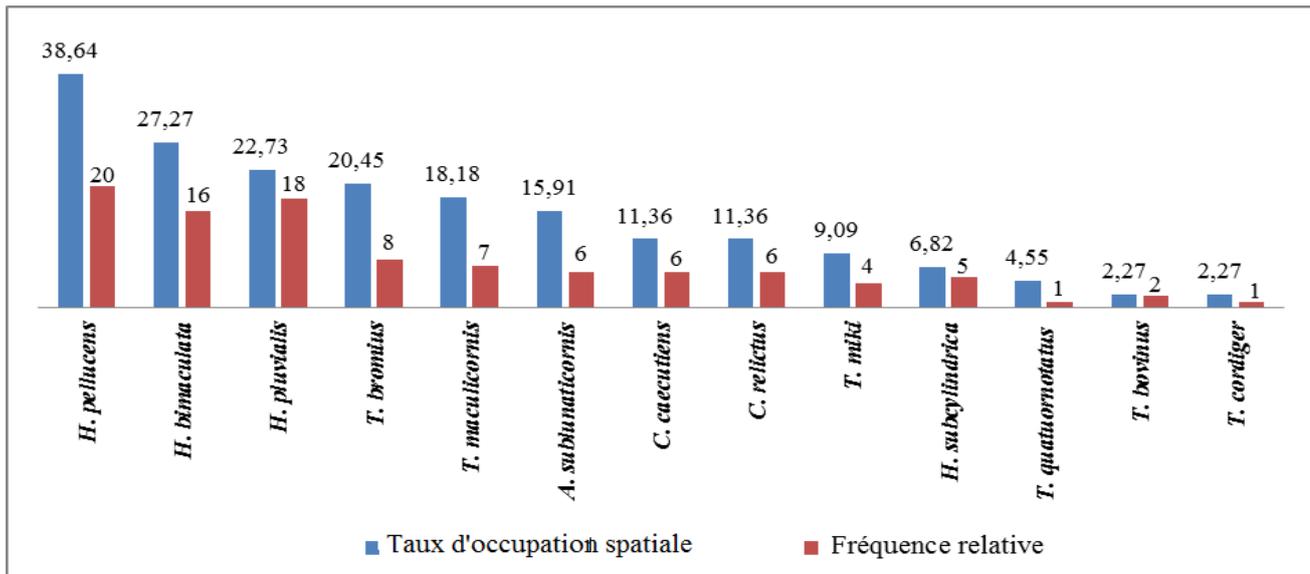


Figure 5. Fréquence relative et taux d'occupation spatiale des espèces de Tabanidés dans l'aire d'étude

Figure 5. Relative frequency and spatial occupation of Tabanidae species in the study area

Heptatoma pellucens (Fabricius, 1779)

Nouvellement citée au Maroc et en Afrique du Nord.

Matériel: Bassin Martil (M8: L, 22.v.2010, 50m); Bassin Marsa (R: L, 24.iv.2009, 166m), Bassin Laou (L1: L, 24.iv.2010, 1059m; L4: L, 05.v.2005, 680m; L5: L, 20.vi.2003, 560m; L10: L, 30.v.2005, 280m; L11: L, 21.vi.2003, 120m; L13: L, 07.v.2005, 56m; L14: L, 17.v.2007, 25m); Bassin Azla (A1: L, 5.iv.2010, 186m; A2: L, 5.iv.2010, 138m); Bassin Imsa (I2: L, 28.iii.2010, 120m); Bassin Kanar (K1: L, 2.xii.2010, 300m; K2: L, 03.xii.2011, 19m); Bassin Ouergha (O4: L, 09.x.2008, 1045m; O5: L, 29.vi.2008, 471m; O6: L, 05.iv.2011, 361m).

Distribution géographique: Toute l'Europe (Rodhain 1985).

Ecologie: Zones humides et plaines (Auroi 1983). Dans le Rif, c'est une espèce eurytope à large amplitude altitudinale.

Hybomitra bimaculata (Macquart, 1926)

Nouvellement citée au Maroc et en Afrique du Nord.

Matériel: Recensée en plusieurs points dans la zone d'étude: Bassin Marsa (R: L, 24.iv.2009, 166m); Bassin Martil (M1: nymphes, 06.iii.2011, 966m; M6: nymphes, 06.iii.2011, 100m; M9: L, 27.v.2009, 30m; M11: ♂, 29.v.2010, 20m); Bassin Laou (L1: L, 24.iv.2010, 1059m; L8: L, 20.xii.2003, 340m); Oued Jnane Niche (J: L, 02.xii.2011, 0m); Oued Imsa (I1: L, 28.iii.2010, 720m); Oued Aârkob (A: L, 03.xii.2011, 7m); Oued Sidi Yahia Aârab (Y: L, 03.xii.2011, 129m).

Distribution géographique: Large répartition dans l'aire paléarctique, en particulier les zones tempérées et au Nord de l'Amérique (Auroi 1983).

Ecologie: Espèce typique des zones humides et des montagnes (Portillo 2002). Dans le Rif, elle préfère les cours d'eau du Potamon, du Rhithron, en bordure des activités

d'élevage; elle a été capturée également en bordure des eaux calmes d'une tourbière montagnarde (1059 m).

Tabanus maculicornis Zetterstedt, 1842

Nouvellement citée au Maroc et en Afrique du Nord.

Matériel: Bassin Martil (M1: L, 10.ii.2011, 966m; M3: L, 19.v.2011, 240m; M12: L, 11.vii.2011, 0m); Bassin Laou (L5: L, 28.x.2009, 560m; L7: L, 06.iii.2004, 341m); Bassin Kanar (K1: L, 2.xii.2010, 300m); Oued Jnane Niche (J: L, 26.v.2010, 60m); Oued Marsa (R: L, 24.iv.2009, 166m).

Distribution géographique: Elle est distribuée dans toute l'Europe, en Transcaucasie, au nord du Kazakhstan et en Sibérie (Séguy 1930, Leclercq 1957). Dans le secteur ibérique, elle est largement distribuée dans les zones montagneuses d'Espagne péninsulaire (Portillo 1989). Au Portugal, elle est citée seulement dans la montagne de Cabreira, en Minho (Travassos 1987).

Ecologie: Cette espèce est typique des zones humides et des montagnes (Rodhain 1985). Les sites de prélèvements dans notre aire d'étude se caractérisent par une forte pollution dû aux activités humaines, dont principalement les activités agricoles.

Tabanus miki Brauer, 1880

Nouvellement citée au Maroc et en Afrique du Nord.

Matériel: Bassin Martil (M10: nymphe, 06.iii.2011, 30m) Bassin Laou (L5: L, 20.vi.2003, 560 m); Bassin Ouergha (O2: L, 17.ii.2005, 1259m; O3: L, 2.xii.2010, 1220m).

Distribution géographique: Toute l'Europe exceptée en Irlande, Hollande, Norvège et Finlande. Vers l'Est, elle arrive en Sibérie où elle est très abondante et atteint 30% des Tabanides de la région de Kemerovsk (Chvâla *et al.* 1972).

Ecologie: Espèce typique des forêts et des steppes boisées et même de la taïga (Portillo 2002). Dans les cours

d'eau rifain, elle colonise généralement les cours d'eau de haute altitude, caractérisés par une granulométrie grossière et envahis par des feuilles en décomposition qui comblent le fond de l'oued.

CONCLUSION

Une faible diversité en Tabanidés est reportée dans le Rif. La richesse spécifique dans cette région atteint 22 espèces, dont 13 constituent notre apport grâce à la présente étude. Parmi ce total, 7 espèces sont nouvellement citées au Maroc et à l'échelle de l'Afrique du nord.

Des préférences écologiques des espèces recensées dans la région du Rif se manifestent à l'issue de cette étude vis-à-vis des habitats du Potamon et de plaine qui subissent un impact d'origine anthropique telles principalement les activités domestiques avec rejets d'ordures ménagères et celles agricoles dont essentiellement l'élevage et le pâturage.

Malgré la faible richesse spécifique, ce peuplement recèle des espèces à intérêt épidémiologique telles *Chrysops caecutiens*, *C. relictus*, *Heptatoma pellucens* et *Tabanus bromius* qui colonisent de nombreux gîtes avec des fréquences relativement importantes. Les résultats obtenus sur les plans faunistique, écologique et épidémiologique sont d'une grande importance, du fait que ces espèces sont surtout gênantes pour les agriculteurs (élevage, riziculture) et les personnes pratiquant des activités de loisirs (camping, randonnées, golf, plaisance). Ils peuvent ainsi constituer un réel problème économique en entraînant une réduction du gain de poids des animaux, une baisse de la production de lait et des lésions au niveau des sites de piqûres.

Une grande vigilance s'impose vu l'intérêt médical et socio-économique que suscite l'occurrence de certaines de ces espèces hématophages dans la région.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier vivement Dr. Jan JEŽEK du Département d'Entomologie du Musée National Karnatique (République Tchèque), pour son aide et pour sa précieuse révision des espèces Tabanidae et identification de certains spécimens.

REFERENCES

- AEFCS, 1996. Projet d'étude et plan de gestion des aires protégées du Maroc. Plan Directeur des Aires Protégées du Maroc. Administration des Eaux et Forêts et de la Conservation des Sols, Ministère de la l'Agriculture et de la Mise en valeur agricole, Technical report, No 9, 128 p.
- Andreyeva V. R. 1982. On ecologo-morphological typing of tabanid larvae (Diptera, Tabanidae). *Entomological Review*, 64, 49-54.
- Auriane B. 2010. *Manifestations dermatologiques associées aux diptères chez le chien et le chat*. Thèse doctorat vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, France, 185 p.
- Auroi C. 1983. Le cycle vital d'*Hybomitra bimaculata* (Marcquart) (Dipt., Tabanidae). II. Les larves et leur développement. *Bulletin de la Société entomologique suisse*, 55, 1/2, 139-150.
- Baldacchino F. 2014. *Ecologie des Tabanidae en zones pastorales méditerranéennes et perspectives de lutte*. Thèse de doctorat. Université Paul-Valéry, Montpellier, France, 248 p.
- Bonneau P. 2008. Mes pièges à insectes, 24p. [en ligne] disponible sur :http://www.insecte.org/photos/archives/MES_PIEGES_A_INSECTES.pdf.
- Chvála M., Lyneborg L. & Moucha J. 1972. *The horse flies of Europe*. The Entomological Society of Copenhagen. Copenhagen, 499 p.
- Chvála M. & Ježek J. 1977. Diptera Tabanidae, Horse Flies. In A. Nilsson (éd.), *Aquatic Insect of North Europea. Taxonomic Handbook*. Vol 2. Apollo Books, p. 295-309.
- Gawhara M., Abu El-Hassan M., Haitham Badrawy B. M. et al. 2010. Cladistic analysis of Egyptian horse flies (Diptera: Tabanidae) based on morphological data. *Egyptian Academic Journal of Biological Sciences*, 3, 2, 51-62.
- Gobert M. 1877. *Révision des Espèces Françaises de la Famille Tabanidae*. Dzlatre-Lenoel., 192 p.
- Ježek J. 1970. Larvae and pupae of four European *Chrysops* species (Tabanidae). *Acta Entomologica Bohemoslovaca*, 74, 2, 131-142.
- Ježek J. 1971. Larvaen und pupen der art *Heptatomapellucens* (Fabricius) und vier Europäischer Arten de Gattung *Haematopota* Meigen. (Diptera Tabanidae). *Acta Entomologica Bohemoslovaca*, 68, 341-351.
- Ježek J. 1977. Larva and pupae of three European *Tabanus* species (Diptera, Tabanidae). Depatement of Entomology, National Museum (Nat. Hist.) Praha. *Acta Entomologica*, Prague, 39, 8, 293-307.
- Kettle D.S. 1995. Tabanidae (Horseflies, deer flies, clegs). En: Cab International (Eds.) *Medical and Veterinary Entomology*, 2nd Edition, 211-224.
- Krêmar S. 2004. Ecological notes on *Tabanus bromius* L., and *Haematopotapluvialis* (L.), (Diptera: Tabanidae) of some flood areas in Croatian sections of the river Danube. *Journal of Vector Ecology*, 29, 2, 376-378.
- Krinsky W.L. 1976. Animal disease agents transmitted by horse flies and deer flies. *Journal of medical entomology*, 13, 3, 225-274.
- Leclercq M. 1957. Tabanidae (Dipt.) paléarctiques et africains. II. *Bulletin et Annales de la Société royale entomologique de Belgique*, 93: 161-167.
- Leclercq M. 1964. Tabanidae de Portugal I. Diagnose de *Tabanus darimontin* n. sp. *Memorias e Estudos de Museu Zoologico da Universiade de Coumbra*, 288: 1-15.
- Leclercq M. 1966. Tabanidae d'Espagne, VII. *Bulletin des Recherches Agronomiques de Gembloux*, 1, 458-462.
- Leclercq M. 1967. Tabanidae d'Espagne, VII. *Bulletin des Recherches Agronomiques de Gembloux*, 80, 1-237.
- Leclercq M. 1968. Tabanidae (Diptera) du Maroc IV. Diagnose de *Pangonius hassani* n. sp. *Bulletin des Recherches Agronomiques de Gembloux*, 3, 4, 21-23.
- Leclercq M. 1981. Nouveau catalogue des Tabanidae (Diptera) paléarctiques. *Notes Faunistiques de Gembloux*, n°6, 1-51.
- ONSSA (Office National de Sécurité Sanitaire des produits Alimentaires), 2013. http://www.onssa.gov.ma/fr/images/sante_animle/situationale-novembre_2013.pdf.
- Petersen M.J., Mead P.S & Schriefer M.E. 2009. *Francisella tularensis*; an arthropod borne-pathogen. *Veterinary Research*, 40, 7.
- Portillo M. 1986. Tabanidae (Diptera) de España : II. *Chrysops* Meigen, 1803, *Silvius* Meigen, 1820 y *Nemorius* Rondani, 1856. *Actas de las VIII jornadas de la Association Espanola de Entomologia*, Sevilla, 790-799.

- Portillo M. 1989. Tabanidae (Diptera) de España: VI. *Tabanus* Linnaeus, 1758. Boletín de la Asociación Española de Entomologian, 13, 407-430.
- Portillo M. 2002. *Fauna Iberica*, 18, Université de Salamanca, 300 p.
- Raymond H.L. 1977. Projet d'expérimentation sur les moyens de lutte contre les taons de Guyane, Briançon, INRA station d'écologie, 10 p.
- Rodhain F. & Perez C. 1985. *Précis d'entomologie médicale et vétérinaire*, Maloine, Paris, 13, 210-223.
- Séguy E. 1930. *Faune de France Diptères (Brachycères)*, 13. Fédération française des Sociétés de Sciences Naturelles, 311 p.
- Travassos J.A. 1987. Algunos novos tabanideos (Diptera, Tabanidae) para fauna de Portugal. Garcia de Orta, *Série de Zoologia*, 13, 1-2, 117-120.

- Zasykina I. A & Ryabukhin A. S. 2001. *Amphibiotic insect of the Northeast of Asia*. Academy. G. Bonchev. Str., BI.6, 1113 Sofia, Bulgaria, 183 p.

WEBOGRAPHIE

- Web 1. Gross J. 2007. Bug Guide. Identification, Images & Information for Insects, Spiders & their kin for the United States & Canada. Iowa State University. <http://bugguide.net/node/view/113528>.
- Web 2. Forestry Images. Center for Invasive Species and Ecosystem Health, USDA. Dernière mise à jour le 4 Mai 2010. <http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1474003>.
- Web 3. flickr.com
188.125.93.39.flickr.com.fts.flickr.vip.bf1.yahoo.com.
<https://www.flickr.com/photos/63075200@N07/6839630536>.

Manuscrit reçu le 30/01/2014
Version révisée acceptée le 19/01/2015
Version finale reçue le 15/07/2015
Mise en ligne le 23/07/2015