E F
F E *Entomologie faunistique – Faunistic Entomology* 2010 (2009) **62** (4), 131-138

Inventaire et répartition saisonnière des Culicidae dans le centre du Maroc

Abdelhakim El Ouali Lalami[(1,2)*], Taoufik Hindi[(2)], Amal Azzouzi[(2)], Lahsen Elghadraoui[(2)], Saad Maniar[(3)], Chafika Faraj[(4)], El Bachir Adlaoui[(4)], Ibtissam Ameur[(5)], Saâd Ibnsouda Koraichi[(2)]

[(1)] Laboratoire Régional de Diagnostic Epidémiologique et d'Hygiène du Milieu, Direction Régionale de la santé, Hôpital EL GHASSANI, Fès, Maroc. E-mail: eloualilalami@yahoo.fr

[(2)] Laboratoire de biotechnologie microbienne, Faculté des Sciences et Techniques Saiss, Fès, Maroc.

[(3)] Observatoire Régional de la Santé, Région Fès – Boulemane, Maroc.

[(4)] Laboratoire d'Entomologie Médicale, Institut National d'Hygiène, Rabat, Maroc.

[(5)] Service de lutte anti-vectorielle, Direction d'Epidémiologie et de lutte contre les maladies, Rabat, Maroc.

* Auteur pour correspondance: téléphone: +212 66 19 37 474; fax: +212 53 56 22 976.

Reçu le 14 septembre 2009, accepté le 7 septembre 2010

L'élimination des maladies parasitaires à transmission vectorielle (en particulier le paludisme) repose en grande partie sur la lutte contre le vecteur. Cette lutte ne peut être efficace sans la bonne connaissance de la répartition de ce vecteur dans l'espace et dans le temps.
Le présent travail est une étude rétrospective de la répartition géographique et saisonnière des Culicidae, et en particulier du moustique vecteur du paludisme, dans le centre du Maroc dans la région de Fès Boulemane durant les années 2004 à 2008. Les résultats obtenus montrent qu'au niveau de la région de Fès Boulemane, l'espèce *Anopheles (Anopheles) labranchiae* Fallerouni 1926 – vecteur du paludisme autochtone – se rencontre dans les gîtes d'eau claire de type oued, barrage, marre herbeuse à végétation horizontale à base de *Typha angostifolia*, *Lemna gibba*, roseau et algues filamenteuses. Les espèces du genre *Culex* ont des exigences moins importantes. Elles sont présentes dans tous les gîtes, y compris les rejets et canaux d'eaux usées. Les larves *d'Anopheles labranchiae* ont une période d'apparition restreinte (mai à octobre) tandis que les espèces des genres *Culex* et *Aedes* sont présentes toute l'année.
Mots-clés: Paludisme, lutte antivectorielle, écologie du moustique, gîte larvaire, *Anopheles labranchiae*, *Culex*, *Aedes*.

[Inventory and seasonal distribution of Culicidae in the center of Morocco]. The elimination of malaria depends mainly on the eradication of the insect vector. This control cannot be effective without a better knowledge of the distribution of mosquitoes, vector of the disease, in space and time. This work is a retrospective study of the ecological distribution of the mosquitoes, vector of malaria in center of Morocco in the region of Fès city from the year 2004 to 2007. The results obtained show that in Fès county the species *Anopheles (Anopheles) labranchiae* Fallerouni 1926 – vector of malaria – is found in various environmental sites including the clear water lodgings of wadi type, grassy ponds with horizontal vegetation containing Typha and filamentous algae. The species of the genus *Culex* show fewer requirements for their development; they are present in all lodgings, including landfills and sewage channels. The larvae of *Anopheles labranchiae* have one period of restricted appearance (from May to October) while the species of the genus *Culex* and *Aedes* are present all the year.
Keywords: Malaria, vector control, mosquito's ecology, larval lodging, *Anopheles labranchiae*, *Culex*, *Aedes*.

1. INTRODUCTION

Le paludisme est une maladie parasitaire potentiellement mortelle transmise par des moustiques. En 1880, les scientifiques ont découvert la véritable cause du paludisme, un parasite unicellulaire du genre *Plasmodium*. Ils ont ensuite découvert que le parasite était transmis d'une personne à une autre par les piqûres d'un moustique anophèle femelle.
Le paludisme touche aujourd'hui les régions tropicales et subtropicales et est responsable chaque année de plus de 300 millions de cas de maladie aiguë et d'au moins un million de décès (OMS, 2001). La population en zone d'endémie palustre est évaluée à environ 3,2 milliards d'individus, vivant dans 107 pays (OMS, 2005).

Plasmodium falciparum et *Plasmodium vivax* sont les deux espèces les plus souvent impliquées dans la maladie humaine. Près de 60 % des crises dans le monde sont dues à *P. falciparum*, qui est responsable de la létalité liée au paludisme, majoritairement des enfants de moins de cinq ans et vivant en Afrique intertropicale (Rogerson, 2007).

Au Maroc, le paludisme autochtone est dû au parasite *Plasmodium vivax,* dont le principal vecteur signalé au Maroc depuis 1949 par Boyd (Guy, 1976) est *Anopheles labranchiae*. Cette espèce est considérée – sur bases épidémiologiques – comme étant le vecteur majeur au nord et *Anopheles sergentii* au sud du pays (Gaud, 1948; Senevet et Andarelli, 1956; Guy, 1963).

Pour rendre le risque de transmission très faible au moyen d'une des méthodes de lutte antivectorielle (physique, chimique ou biologique), il faut disposer d'une connaissance précise de l'écologie et de la distribution du vecteur, en particulier dans les localités et les zones classées à risque potentiel pour le paludisme.

L'objectif de ce travail est de dresser l'inventaire des espèces de moustiques présentes dans le centre nord du Maroc et d'étudier leur répartition géographique et saisonnière tout en se focalisant sur *Anopheles labranchiae,* vecteur responsable du paludisme autochtone. Cette synthèse va également permettre – par comparaison avec

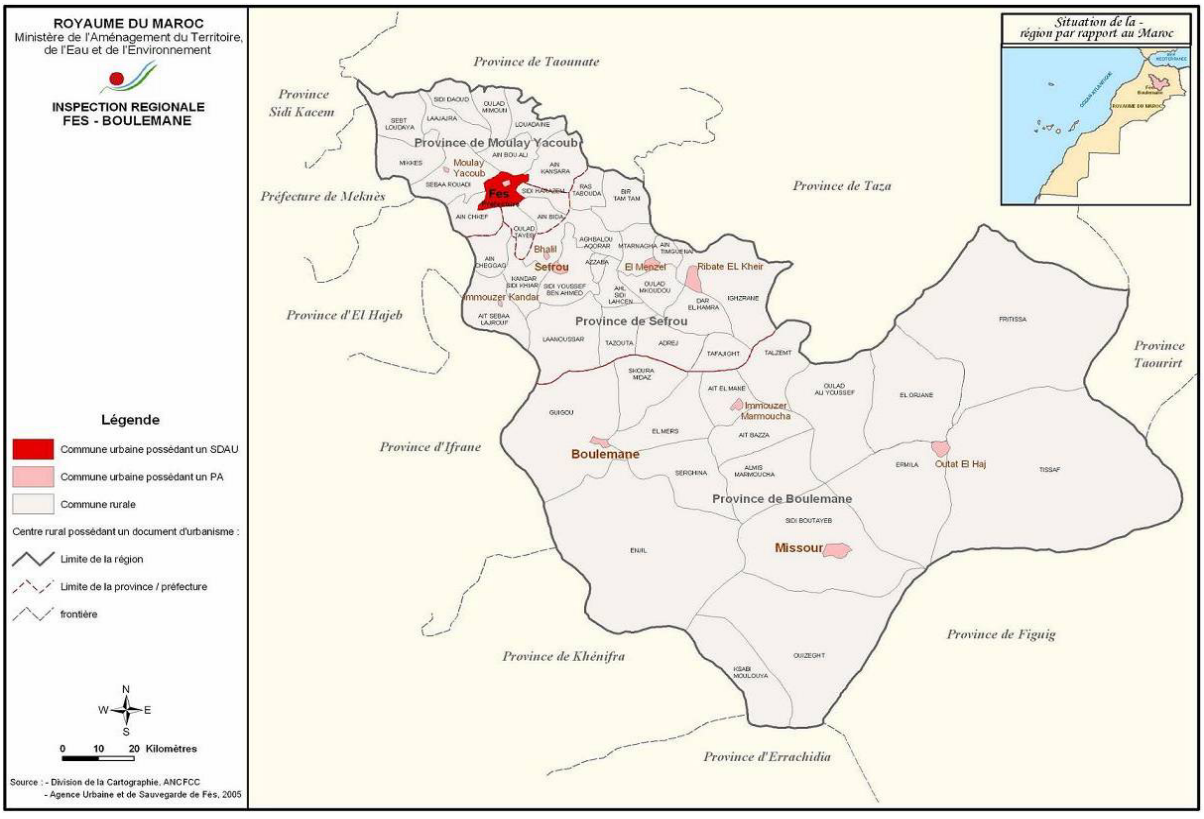

Figure 1: Carte administrative de la Région de Fès-Boulemane

l'inventaire des moustiques marocains réalisé en 2002 (Trari *et al.*, 2002) – de vérifier s'il y a une substitution ou une introduction d'autres espèces dans cette région. Cette dernière est en effet entourée et limitrophe de zones dans lesquelles le paludisme a récemment été observé (Faraj *et al.*, 2008) notamment: Taounate (70km), Khémisset (117km), Chefchaouen (225km), Alhoceima (275km) et Khouribga (333km).

2. MATERIEL ET METHODES

2.1. Aire de l'étude

La région de Fès Boulemane est située au centre nord du Maroc et s'étend sur une superficie de 20.318km^{2,} elle est localisée entre la préfecture de Fès et les provinces de My Yacoub, de Sefrou et de Boulemane (figure 1).

Cette région a comme particularité l'association d'un certain nombre de facteurs de risque notamment:

- un bioclimat semi-aride à hivers tempérés avec une moyenne annuelle des précipitations de l'ordre de 500 mm et celle des températures de l'ordre de 17°C.
- un régime annuel de précipitations constitué de deux périodes distinctes; une pluvieuse du mois d'octobre au mois d'avril et une autre sèche répartie du mois de juin au mois de septembre (El Bouhali, 2001).
- le mouvement de la population de et vers les zones avoisinantes, jadis considérées comme vastes zones du paludisme hyper endémique (Zone du littoral atlantique Nord, grandes plaines de Gharb et du Sais) (Guy, 1956) (Faraj *et al.*, 2009).
- la présence dans cette région des ressortissants de nombreux pays d'Afrique sub-saharienne touchés par le paludisme et l'existence du risque d'implantation de cas importés. (El Ouali *et al.*, 2009).

La région de Fès Boulemane comprend environ 130 gîtes larvaires, dont une centaine à caractère permanent: 19 situés dans la préfecture de Fès, 30 dans la province de My Yacoub, 48 dans la province de Séfrou et 19 dans la province de Boulemane (tableau 1).

2.2. Lieu et période d'étude

Nous avons proposé d'étudier la répartition et l'inventaire des Culicidae dans les différents gîtes surveillés de la région de Fès Boulemane. Pour ce faire, nous avons réalisé une étude rétrospective sur les Culicidae examinés à l'Unité d'entomologie du paludisme du laboratoire Régional de Diagnostic Epidémiologique et d'Hygiène du Milieu (LRDEHM). Ce laboratoire est situé à l'Hôpital El Ghassani de Fès et il est la seule entité du Ministère de la santé opérant sur l'identification et la surveillance des vecteurs Culicidae et leurs tests de sensibilité vis-à-vis des pesticides au niveau de la région de Fès-Boulemane.
Au cours de cette période allant de 2004 à 2008, 2245 spécimens de Culicidae ont été identifiés au niveau du LRDEHM selon la clé Marocaine (Himmi, 1995) et celle de Brunhes *et al.* (2000).

La confirmation du diagnostic, dans le cadre du contrôle qualité externe adopté par le LRDEHM, est réalisée trimestriellement avec le laboratoire national d'Entomologie à l'Institut National d'Hygiène de Rabat.

Tableau 1: Répartition des stations de surveillance et gîtes larvaires dans la région de Fès Boulemane

Préfecture ou province	Nombre de stations sentinelles	Nombre de gîtes*	Nature du gîte		Nombre de localités
			Permanent	Temporaire	
Fès	05	19	15	04	56
My Yacoub	16	30	27	03	468
Sefrou	08	48	40	08	28
Boulemane	-	33	19	13	29
Total	29	130	101	28	581

Source: Services préfectoraux d'Hygiène du Milieu au niveau des provinces de la région (Recensement de l'année 2008).

Nous avons utilisé comme source d'information les données du registre d'identification entomologique du laboratoire et les fiches techniques des gîtes, recueillies sur les espèces identifiées dans le cadre du programme de la lutte contre le vecteur du paludisme.

2.3. Analyse statistique des données

Pour la saisie des données et le traitement statistique, nous avons utilisé le logiciel Epi Info version 2002. Les variables étudiées sont: date de la pêche, préfecture ou province, nature du gîte, stades larvaires, nombre de larves récoltées, espèces identifiées.

3. RESULTATS ET DISCUSSION

3.1. Distribution et inventaire des espèces de Culicidae entre 2004 et 2008

Le tableau 2 montre que l'espèce *Anopheles (Anopheles) labranchiae* Fallerouni 1926, vecteur responsable du paludisme autochtone éliminé en 2004, est présente chaque année; d'autres espèces ont été trouvées telles que *Anopheles (Anopheles) claviger* Meigen 1804, *Anopheles (Anopheles) algeriensis* Theobald 1903, *Anopheles (Cellia) cinereus* Theobald 1901 et *Anopheles (Cellia) sergentii* Theobald 1907. Ces espèces constituent les seules espèces trouvées parmi les 9 espèces rencontrées au Maroc (Trari *et al.*, 2002). Une attention particulière doit être portée à *Anopheles (Cellia) sergentii* Theobald 1907, récoltée et identifiée à Fès en 2007 et 2008, du fait que sa participation dans la transmission du paludisme est fortement suspectée, aussi bien au Maroc (dans la région sud) que dans d'autres pays (Trari *et al.*, 2004a).

L'étude statistique nous a également montré que les espèces des genres *Culex* et *Aedes* sont retrouvées durant les années 2004 à 2008 et font partie des espèces inventoriées au Maroc (Trari *et al.*, 2002).

Ce tableau montre également que les espèces trouvées concordent avec celles inventoriées par Trari *et al.* (2002) et rejette l'hypothèse de

Tableau 2: Répertoire des espèces culicidiennes identifiées entre 2004 et 2008 dans la région de Fès Boulemane

Genre	Espèces identifiées	Année				
		2004	2005	2006	2007	2008
Anopheles	*Anopheles labranchiae*	c	a	b	a	c
	Anopheles claviger	a	a	a	a	a
	Anopheles algeriensis	a	a			
	Anopheles cinereus			a	a	a
	Anopheles sergentii				a	a
Culex	*Culex pipiens*	d	d	d	d	d
	Culex deserticola	d	c	c	c	d
	Culex mimeticus	b		b	b	b
	Culex brumpti		b		b	
	Culex duttoni		b	b	b	b
	Culex hortensis		c	c	c	c
	Culex mauritaniens		a	a	a	a
	Culex theileri		a	a	a	a
	Culex univittatus		b	b		b
	Culex impudicus			a	a	a
Aedes	*Aedes dorsalis*		c		c	c
	Aedes geniculatus		a		a	
	Aedes pulchritarsis		a	a	a	
	Aedes rusticus		a		a	
	Aedes vexans		a		a	
	Aedes caspius				a	
	Aedes echinus				a	
	Aedes pullatus				a	
Culiseta	*Culiseta annulata*		b			
Uranotaenia	*Uranotaenia balfouri*				a	

a → moins de 10 individus; **b** → entre 10 et 50 individus; **c** → entre 50 et 150 individus et **d** → supérieur à 150 individus.

l'introduction d'autres espèces, comme le cas d'*Anopheles (Cellia) d'thali* Patton 1905, considéré comme un moustique des régions arides du sud et de l'est du Maroc, actuellement mis en évidence à l'extrême nord du Maroc (Faraj *et al.*, 2008).

3.2. Distribution des espèces de Culicidae selon la nature du gîte

En général, la nature du gîte influence grandement la distribution des espèces de Culicidae (Ministère de la santé, 1996). La nature du gîte larvaire favorise la présence de l'une ou l'autre espèce selon que le gîte soit stagnant ou courant, dépourvu ou riche en végétation, pollué ou non,… Les gîtes de la région de Fès Boulemane sont diversifiés: oueds, mares, barrages, canaux des eaux usées, rejets,... Les espèces du genre *Anopheles* semblent préférer les oueds et les mares herbeuses. Cependant, elles sont absentes des eaux polluées (canaux d'eaux usées) (Tableau 3).

Tableau 3: Distribution des espèces de Culicidae selon la nature du gîte

Nature du gîte	Genres			
	Anopheles	*Culex*	*Aedes*	*Culiseta*
Barrage	x	x		
Oueds	x	x	x	x
Daya permanents	x	x		
Mares herbeuses	x	x		
Rejets		x	x	
Canaux eaux usées		x	x	

3.3. Distribution des espèces de Culicidae selon la végétation du gîte

Le couvert végétal joue un rôle primordial dans la constitution des gîtes larvaires: l'écran qu'il constitue diminue l'évaporation, ce qui est favorable à la ponte et à la conservation des œufs de certaines espèces (Louah, 1995).
L'analyse statistique des fiches techniques des gîtes surveillés a montré que les espèces de Culicidae ont une préférence pour certaines espèces végétales (Tableau 4). Les anophèles semblent choisir les gîtes principalement constitués d'algues filamenteuses et d'herbes du genre *Typha* et roseau, tandis que les autres genres n'ont pas cette exigence.

Tableau 4: Distribution des espèces de Culicidae selon la végétation du gîte

Végétation du gîte	Genres			
	Anopheles	*Culex*	*Aedes*	*Culiseta*
Typha angustifolia	x	x	x	x
Lemna gibba	x	x		
Algues filamenteuses	x			
Roseau	x			
Jonc	x	x		
Lentilles d'eau		x	x	

3.4. Distribution des espèces de Culicidae dans le temps

La connaissance de la période d'apparition des espèces est très importante, afin de mieux programmer et bien gérer les méthodes de lutte et en particulier l'utilisation des insecticides. L'étude statistique a montré que la période d'apparition des larves d'*Anopheles labranchiae* – vecteur du paludisme autochtone – dans la région de Fès Boulemane s'étend de mai à octobre, ce qui correspond à la période de transmission de la maladie (période d'activité du vecteur) (figure 2). Les espèces *Anopheles claviger*, *Anopheles algeriensis*, *Anopheles cinereus* et *Anopheles sergentii* ont été retrouvées en faible densité particulièrement au cours des mois de juin, juillet et août. Les espèces du genre *Aedes* ont été identifiées généralement de février à novembre; les espèces du genre *Culex* sont quant à elles présentes toute l'année.

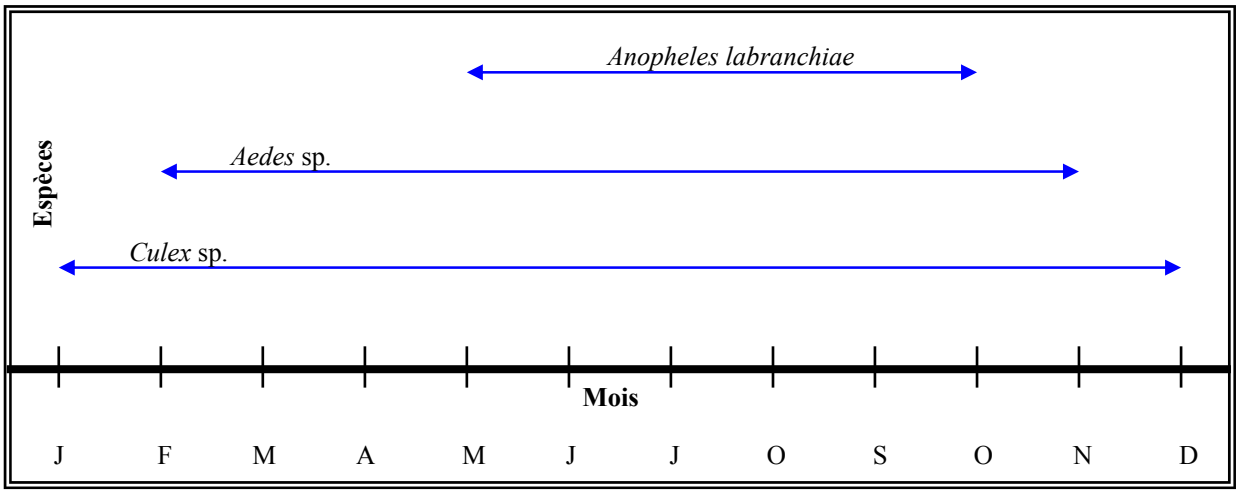

Figure 2: Périodes d'apparition et de disparition d'*Anopheles labranchiae* et des genres *Culex* et *Aedes* dans région de Fès Boulemane

3.5. Evolution du nombre d'échantillons positifs en Anophelinae

La figure 3 montre l'évolution du nombre de pêches larvaires positives en Anophelinae durant les années 2004 à 2008. Celui-ci a généralement diminué au cours des années 2005 à 2007 suite aux activités de lutte des Services Préfectoraux d'Hygiène du Milieu, en adoptant en particulier la lutte biologique par la guambisae (poisson larvivore) comme stratégie de lutte.

Le nombre élevé de pêches larvaires positives en Anophelinae enregistrées en 2008 pourrait être expliqué par le caractère pluvieux de cette année: moyenne mensuelle des précipitations de 56,12mm en 2008 contre 27,75mm en 2007. Cela a créé d'autres gîtes de moustiques à caractère temporaire, notamment les petites collections d'eau sur les bords stagnants des oueds, les bassins de stockage d'eau et les zones marécageuses qui sont des abris favorables où pullulent les larves (en particulier les larves d'anophèles).

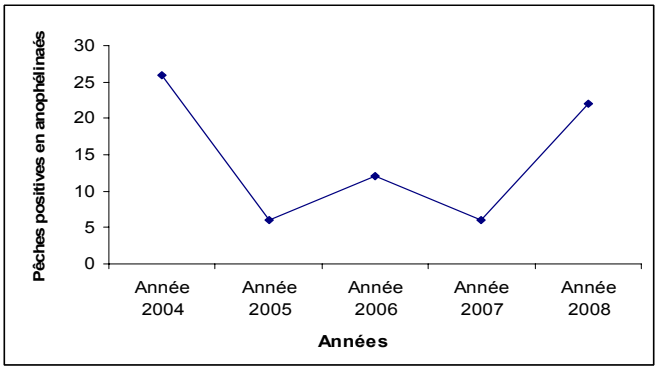

Figure 3: Évolution du nombre de pêches larvaires positives en Anophelinae de 2004 à 2008

3.6. Taux de positivité en *Anopheles labranchiae* entre 2004 et 2008

Le taux de positivité en *Anopheles labranchiae* est le rapport entre le nombre de gîtes positifs en cette espèce et le nombre total de gîtes surveillés. Cet indice est indispensable pour les Services Préfectoraux d'Hygiène du Milieu dans la lutte antivectorielle, afin de mobiliser les moyens et choisir la stratégie de lutte appropriée (physique, chimique ou biologique). D'après les données statistiques, nous avons calculé de 2004 à 2008 un taux de positivité en *Anopheles labranchiae* de 20,44% pour les gîtes incluant la préfecture de Fès et la province de My Yacoub.

Le tableau 5 représente les gîtes larvaires réputés positifs en *Anopheles labranchiae* au cours des cinq dernières années. Les gîtes Gueltat Laaraiss et Oued Nja de la province de My Yacoub, Barrage boufekrane de la préfecture de Fès, les gîtes Sodea et Dayt Ifer de la province de Sefrou

Tableau 5: Gîtes de la région de Fès Boulemane positifs en *Anopheles labranchiae* de 2004 à 2008

Préfecture/province	Gîtes	Années				
		2004	2005	2006	2007	2008
Fès	Barrage Boufekrane	x		x	x	x
	Pont Diamant Vert	x				
	Camping Sidi Harazem				x	
	Oued Lhimer				x	x
My Yacoub	Ferme Royale	x				
	Gueltat Laaraiss	x	x	x	x	
	Marjat Al Ouazani	x				
	Od Sebou Ain Kansara	x				
	Oued Ain Chkef	x				
	Oued Fès	x				
	Oued Nja	x	x		x	
	Laazib	x				
	Hammat Ain Allah	x		x		
	Barrage Sidi Chahed	x	x			
	Oued Mikkes		x			
	Oued Zliligh			x		
	Sidi Malek Souk Sebt			x	x	x
	Ain Boufeknafer			x		
Sefrou	Sodea	x		x		x
	CITE	x				x
	Dayet ifer	x		x		x
	Ait zikoum	x				x
	Oued aggay	x				x
Boulemane	Source ait Blal					x
	Oued Tissaf					x

sont les gîtes retrouvés souvent positifs. La province de My Yacoub renferme le plus grand nombre de gîtes positifs en *Anopheles labranchiae*; ceci doit inciter le Service Préfectoral d'Hygiène du Milieu de cette province à redoubler d'effort sur le plan de la surveillance entomologique et des méthodes de lutte les plus efficaces, tels que la promotion et l'emploi de la lutte biologique ou faire appel à la Gestion Intégrée des méthodes de la Lutte Vectorielle (GILAV).

4. CONCLUSIONS

Au Maroc, *Anopheles labranchiae* est considéré comme le principal vecteur du paludisme autochtone. Cette espèce a été retrouvée dans le tiers des gîtes recensés pour la région de Fès Boulemane, dans les gîtes d'eau claire de type oued, barrage, daya, riches en herbes et algues filamenteuses durant une période d'apparition restreinte (mai à octobre).

Les espèces du genre *Culex*, qui sont réputées vectrices d'autres maladies dans le monde telles que des arboviroses, la fièvre jaune et la filariose lymphatique, ont des exigences moins importantes et ont été identifiées dans tous les gîtes, y compris les rejets d'eaux usées pour une période d'apparition étalée sur toute l'année.

Ces résultats sur l'inventaire et la répartition des espèces culicidiennes entre 2004 et 2008 au sein des gîtes larvaires du centre du Maroc concordent avec ceux de la littérature (Trari *et al.*, 2002; 2004b). Ils contribueront sans doute à l'apport d'informations pour la surveillance entomologique de l'espèce *Anopheles labranchiae* – vecteur responsable du paludisme autochtone – et seront importants pour mieux planifier et programmer la lutte antivectorielle au niveau du centre nord du Maroc.

Remerciements

Nous remercions vivement toutes les personnes qui ont contribué de loin ou de près à la réalisation et la

réussite de ce travail, par leurs remarques et leurs discussions constructives: Mrs Idir Med, Zanibo Alla du SPHM de la Préfecture Médicale de Fès et El Harch Mimoun de celui de la province de My Yacoub, et tout le personnel du laboratoire d'Epidémiologie de Fès en particulier Mrs Lamraoui Driss, Aabouch Med, Cherigui Med et Sabrei Hamid.

Bibliographie

Brunhes J., Rhaim A., Geoffroy B. & Hervy JP. (2000). *Les moustiques de l'Afrique méditerranéenne.* Logiciel d'identification et d'enseignement. Montpellier, France, IRD & IPT, CD-Rom collection didactique, Éditions IRD.

Faraj C., Adlaoui E., Ouahabi S., Lakraa E., Elkohli M. & El Aouad R. (2008). Extension vers le nord du Maroc de l'aire de distribution d'Anopheles (Cellia) d'thali Patton, 1905. *Bulltin de la Société de Pathologie Exotique* **101**(1), p. 62-64.

Faraj C., Adlaoui E., Ouahabi S., Rhajaoui M., Fontenille D. & Lyagoubi M. (2009). Entomological investigations in the region of the last malaria focus in Morocco. *Acta Tropica* **109,** p. 70-73.

El Bouhali I. (2001). *Etude physico-chimique, bactériologique et faunistique à l'interface superficiel/interstitiel de deux cours d'eau dans la vallée sud de l'oued Fès.* Thèse de doctorat d'état, Faculté des Sciences Dhar El Mahrazde Fès, Maroc, 50 p.

El Ouali L.A., Cherigui M., Ibnsouda K.S., Maniar S., El Maimouni N. & Rhajaoui M. (2009). Le paludisme importé dans le Centre Nord du Maroc entre 1997 à 2007. *Cahiers Santé* **19**(1), p. 43-47.

Gaud J. (1948). Fréquence au Maroc et rôle vecteur possible d'*Anopheles sergentii* Theobald. *Bulltin de la Société de Pathologie Exotique* **12,** p. 498-501.

Guy Y., Salieres A. & Boesiger E. (1976). Contribution à l'étude du "complexe maculipennis" (Diptera – Culicidae – Anophelinae). Mise au point en 1975. *Annales de Biologie* **15,** p. 5-6.

Guy Y. (1963). Bilan épidémiologique du paludisme au Maroc (données recueillies entre 1960, 1961 et 1962). *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée* **38,** p. 823-857.

Guy H. (1956). La prophylaxie anti-paludique au Maroc par administration mensuelle de divers médicaments, *Bulltin de l'Organisation Mondiale de la Santé* **15,** p. 767-774.

Himmi O., Dakki M., Trari B. & EL Agbani M.A. (1995). *Les Culicidae du Maroc, clé d'identification avec données biologiques et écologiques.* Travaux Institut Scientifiques, Série Zoologie.

Louah M.A. (1995). *Ecologie des Culicidae (Diptères) et état du paludisme dans la péninsule de Tanger*. Thèse de Doctorat d'état Es-sciences Faculté des Sciences de Tétouan, Maroc, 24 p.

Ministère de la santé (1996). *Guide des activités*, p. 92, Imprimerie elite, Rabat.

OMS (2001). *Roll Back Malaria – Faire reculer le paludisme*. 2001-2010. l'OMS, le PNUD, l'UNICEF et la Banque mondiale. Décennie des Nations Unies pour Faire reculer le paludisme, Génève.

OMS (2005). Unicef, World Malaria Report 2005. *Roll Back Malaria*. Genève, p. 292.

Rogerson S.J., Mwapasa V. & Meshnick S.R. (2007). Malaria in pregnancy: linking immunity and pathogenesis to prevention, *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* **77,** p. 14-22.

Senevet G. & Andarelli L. (1956). *Les Anophèles de l'Afrique du Nord et du bassin méditerranéen.* Encyclopédie Entomologique, Paris XXXIII, 280 p.

Trari B., Dakki M., Himmi O. & Al Agbani M.A. (2002). Les moustiques (*Diptera Culicidae*) du Maroc. Revue bibliographique (1916-2001) et inventaire des espèces. *Bulltin de la Société de Pathologie Exotique* **95**(4), p. 329-334.

Trari B., Fontenille D. & Agoumi A. (2004a). Le paludisme à Larache: Recherche de l'infection plasmodiale chez les Anopheles (Diptera: Culicidae) par une technique immuno-enzymatique - intérêt de l'utilisation de la technique au Maroc. *Animalis* **1**(3), p. 27-29.

Trari B., Harbach R.E., Himmi O., Dakki M. & Agoumi A. (2004b). Inventaire des moustiques du Maroc, genre anopheles (*Diptera Culicidae*). *European Mosquito Bulletin* **18,** p. 1-18.

(19 réf.)