

Contribution à l'étude des Diptères Culicidés du Maroc : Dynamique et cartographie écologique de quelques espèces au sein de la retenue du barrage AL MASSIRA (Sud de Settat)

محمد شليضة وعبد الحميد بوزيدي

Mohamed CHLAIDA & Abdelhamid BOUZIDI

Mots-clés : Maroc , *Diptera*, *Culicidae*, Dynamique, Cartographie.

ملخص

مساهمة في دراسة ذوات الجناحين من فصيلة *Culicidae* بالمغرب : ديناميكية الجماعات والخريطة الايكولوجية لبعض الأنواع الموجودة ببخيرة سد المسيرة. بينت دراسة مجموع اليرقات المنتمية لفصيلة *Culicidae* التي تم جمعها ما بين شهر ماي 1990 وشهر أبريل 1991 بالضفة اليمنى لبخيرة سد المسيرة وجود خمسة أنواع مختلفة :
- نوعي *Anopheles labranchiae* و *Culex mimeticus* خلال الفترة الصيفية بالمحطات القريبة من المجمعات السكنية.
- أنواع *Culex deserticola*, *Culex hortensis*, و *Culex mauritanicus* خلال الفترة الشتائية بالمحطات غير المعرضة لضغوط بشرية والمجاورة للأغراس والنباتات الغابوية.

RESUME

Le barrage Al Massira qui est situé sur le cours central de l'oued Oum Er Rbia a été mis en eau en 1979. L'exploitation des récoltes de larves de culicidés réalisées durant la campagne de prélèvements allant de Mai 1990 jusqu'en Avril 1991 sur la rive droite de sa retenue montre l'existence de 5 espèces culicidiennes différentes : *Anopheles labranchiae* et *Culex mimeticus* à répartition estivale dans les stations proches des petites agglomérations rurales alors que *Culex deserticola*, *Culex hortensis* et *Culex mauritanicus* apparaissent en hiver dans les stations proches de la végétation environnante (steppe ou zones de reboisement) loin de toute action anthropique.

ABSTRACT

Contribution to the study of diptera *Culicidae* in Morocco. The dam Al Massira which is situated on the Oum Er Rbia's river have been felling in 1979. The exploitation of sampling larvae realized during the campaign from May 1990 to April 1991 on the right shore of this reserve has shown five various species of *Diptera Culicidae*. *Anopheles labranchiae* and *Culex mimeticus* with summer distribution in the near stations of the small rurals agglomerations when *Culex deserticola*, *Culex hortensis* and *Culex mauritanicus* appear during the winter in the near stations of surrounding vegetation (steppe or reafforestation zone) far the anthropic action.

INTRODUCTION

Le Maroc, comme de nombreux pays, a entrepris depuis plusieurs décennies la réalisation de plusieurs barrages pour subvenir à la demande croissante en eau potable et en eau d'irrigation. Malheureusement, les retenues de ces barrages peuvent être soumises à des problèmes variés entre autres l'eutrophisation des eaux, l'envasement du fond et la mise en place au niveau des rives des retenues situées sur des vallées peu encaissées, d'une végétation macrophytique assez dense. Celle-ci peut entraîner une détérioration de la qualité de l'eau au niveau des berges et sert de gîtes larvaires de moustiques dont les adultes peuvent être des vecteurs éventuels de maladies parasitaires tel que le paludisme.

C'est ainsi que nous avons entamé une étude écologique de ces insectes portant sur la dynamique de leurs populations larvaires et les facteurs caractérisant leurs gîtes au sein de la retenue du barrage Al Massira récemment mis en eau et présentant un grand intérêt socio-économique.

Conscients de l'utilité que présente ce travail dans le choix de méthodes de démoustication peu coûteuses et efficaces, les responsables marocains ne déplorent aucun effort pour encourager ce genre d'entreprise et c'est dans ce sens que les autorités locales de la préfecture de Settat ont soutenu en partie cette étude.

PRESENTATION DU MILIEU

CADRE GEOGRAPHIQUE ET CLIMATOLOGIQUE

La retenue du barrage Al Massira (Fig. 1) est située sur le cours central de l'Oued Oum Er Rbia à 70 km au sud de Settat. Le barrage est édifié dans une zone géographique où la vallée de l'oued est très peu encaissée entraînant l'étalement de sa retenue sur une longueur allant jusqu'à 30 km et une largeur variable entre 5 et 12 km. Cette dispersion entraîne la mise en place de zones immergées assez

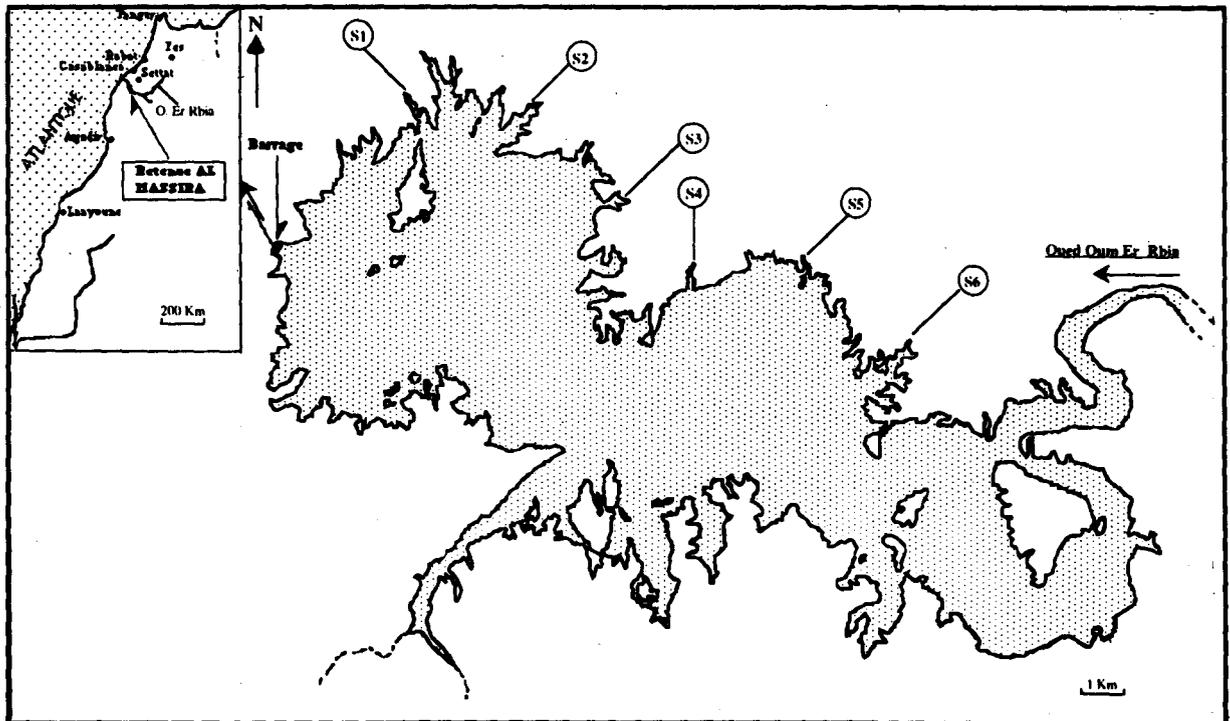


Figure 1 : Situation géographique et localisation des stations d'étude au niveau de la retenue du barrage Al Massira.

bien abritées appelées "bras morts" très favorables au développement des larves d'insectes en général et des Diptères Culicidés en particulier.

Le climat de la région de la retenue (Fig. 2), déterminé à partir des données climatiques récentes fournies par la station météorologique du barrage (D.R.P.E.), est du type méditerranéen semi-aride à aride à hiver tempéré avec des précipitations de l'ordre de 175 mm /an et des températures moyennes minimale et maximale respectivement égale à 13°C et 29,5°C.

Le couvert végétal au voisinage de la retenue est formé essentiellement d'*Acacia gummifera*, *Pistacia atlantica*, *Atriplex halimus* et *Lycium intricatum* qui sont parfois remplacés par des reboisements d'*Eucalyptus camaldulensis* et *Acacia cyanophylla* dans les terrains avoisinants. Au bord de l'eau poussent *Tamarix gallica* et *Salicornia arabica* tandis que la végétation aquatique de macrophytes est formée essentiellement de *Potamogeton pectinatus*, *Myriophyllum sp*, *Najas major* et *Chara vulgaris*.

CADRE GEOLOGIQUE ET PEDOLOGIQUE

La retenue du barrage Al Massira se situe sur des terrains formés d'un socle paléozoïque à quartzites et pélites qui affleurent essentiellement sur la rive

gauche et une couverture secondaire d'âge crétaé riche en argilites, marnes et calcaires affleurant sur la rive droite et qui constitue le principal type de sol au niveau de la retenue.

MATERIEL ET METHODES

CHOIX DES STATIONS

En raison de l'important étalement de la retenue et donc de la multitude des zones immergées d'eau stagnante dites "bras morts", il est difficile de faire un choix judicieux des stations typiques de prélèvement. Néanmoins, nous avons pu le faire en tenant compte de plusieurs critères faisant intervenir la situation du "bras mort" par rapport à son proche paysage (petite agglomération rurale ou végétation avoisinante), la forme et la profondeur du bras mort et la nature de son sédiment.

Dix stations ont été donc retenues sur l'ensemble des 2 rives, 6 sur la rive droite et 4 sur la rive gauche. Nous nous limitons dans la présente publication, à donner les premiers résultats obtenus au niveau des stations prospectées sur la rive droite et décrites dans le tableau I.

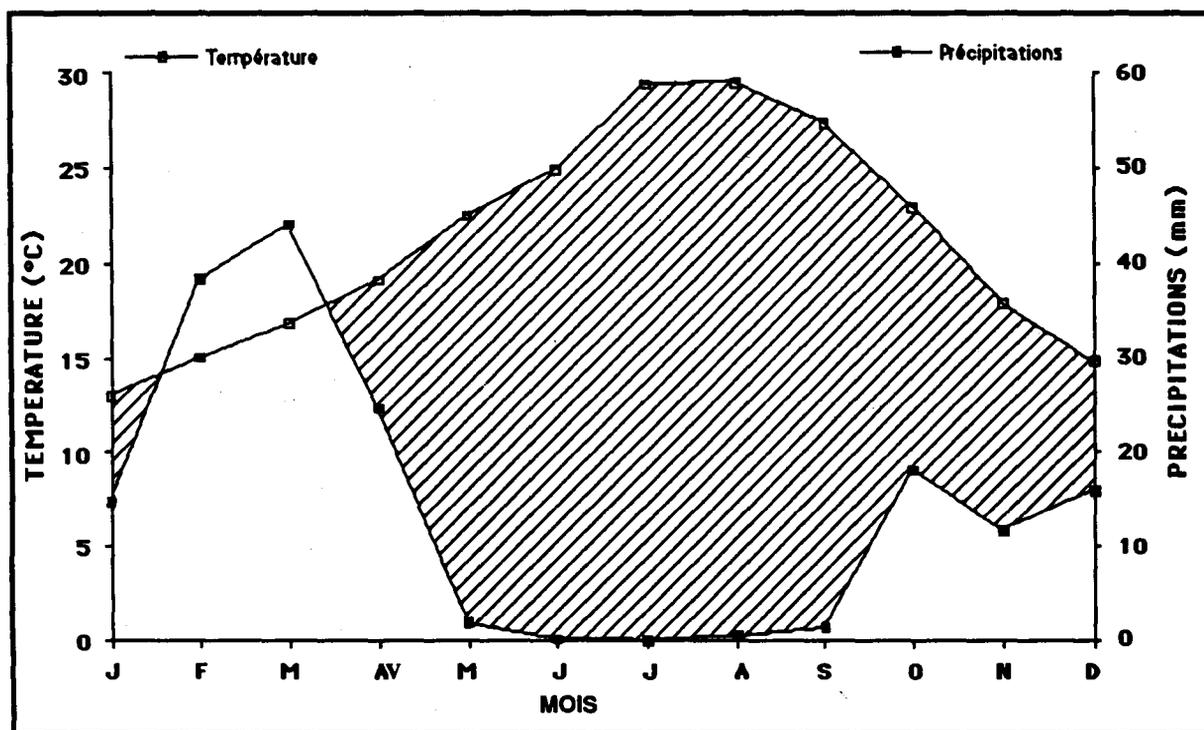


Figure 2 : Diagramme ombrothermique de la région du barrage Al Massira établi sur la base des données climatiques relatives à la décennie 1984-1993.

Tableau I : Quelques paramètres descriptifs des stations étudiées

Stations	Profondeur (en cm)	Sédime (% en limons fins)	Densité de la végétation	Paysage au voisinage de la station (nature et distance de localisation)
S1 (Ain Blal)	20 à 40	66	très abondante	Abris humains-1,1 km
S2 (Sidi M'barek)	20 à 40	52	abondante	Reboisements-0,4
S3 (ouled Sidi Messoud)	20 à 40	56	très abondante	Abris humains-0,8 km
S4 (Mechâa Settir)	40 à 50	68	peu abondante	Reboisements-0,3
S5 (Sidi Bou laârais)	10 à 25	49	très peu abondante	Reboisements-0,3
S6 (douar chlihat)	30 à 50	41	peu abondante	Abrishumains/Reboisements-1

METHODES

Sur l'ensemble des 6 stations que nous avons prospectées sur la rive droite, nous avons procédé à des prélèvements mensuels ou bimensuels de l'ensemble de la macrofaune d'invertébrés benthiques et pélagiques et à la mesure des paramètres mésologiques sur place (T° , pH, conductivité électrique, teneur en sels dissous et O_2 dissous) ou par analyses physico-chimiques en laboratoire (matière organique, chlorures, nitrates, nitrites, sulfates, dureté totale, calcium et magnésienne, alcalinité).

Le matériel utilisé pour la réalisation des prélèvements est constitué par :

- Un filet épuisette, à vide de maille égal à 0,1 mm, traîné à une profondeur de l'ordre de 30 cm sur presque la totalité de l'extrémité du " bras mort " afin d'échantillonner qualitativement le maximum d'espèces possibles.

- Un cylindre métallique (hauteur = 60 cm et diamètre = 30 cm) préconisé par AGUESSE (1961), FISHER (1964), HEURTEAUX & MARAZANOFF (1965), PONT (1976) et FORGE (1976) (In METGE, 1986) et déjà utilisé au Maroc notamment par RAMDANI (1980, 1988), RAMDANI & TOURENQ (1982), SAADI (1985), MAACHI (1985), METGE (1986) et THIERY (1987). Cette enceinte métallique à bord inférieur tranchant, pour faciliter

son enfoncement dans le substrat, permet d'échantillonner quantitativement les larves des Culicidés en faisant la somme des récoltes de 4 prélèvements répétés au niveau de chaque station (HEURTEAUX & MARAZANOFF, 1965) (*in* METGE, 1986).

Les larves récoltées sont directement conservées dans l'alcool à 70° et ramenées au laboratoire pour être identifiées jusqu'à l'espèce grâce aux clés de détermination publiées par GAUD (1953), RIOUX (1955), SENEVET & ANDARELLI (1959) et surtout la clé de détermination actualisée des espèces marocaines établie par HIMMI (1991).

RESULTATS

L'analyse des prélèvements qualitatifs (Tab. II) montre que les différentes stations de la rive droite sont colonisées par 5 espèces culicidiennes :

- 1 espèce de la S/f des *Anophelinae* : *Anopheles labranchiae* Felloroni (1935)
- 4 espèces de la S/f des *Culicinae* : *Culex mimeticus* Noe (1899), *Culex hortensis* Ficalbi (1889), *Culex deserticola* Kirkpatrick (1924) et *Culex mauritanicus* Callot (1940).

Par ailleurs l'observation globale des récoltes

Tableau II : Répartition spatiale des larves des espèces de Diptères Culicidés au niveau de la rive droite de la retenue du barrage Al Massira (1990/1991).

Station	<i>Anopheles maculipennis</i>	<i>Culex mimeticus</i>	<i>Culex hortensis</i>	<i>Culex deserticola</i>	<i>Culex mauritanicus</i>
S1 (Ain Blal)	x	x			
S2 (Sidi M'barek)			x	x	x
S3 (Oued Sidi Messoud)	x			x	x
S4 (Mechrâa)				x	x
S5 (Sidi Bou Lâarais)					x
S6 (Douar Chlihat)					x

Tableau III : Variations spatio-temporelles des densités (nombre d'individus/m³) larvaires des espèces de Diptères Culicidés au niveau de la rive droite de la retenue du barrage Al Massira (1990/1991).

Station	Espèces	Mois J	Jt	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M
S1	<i>Anopheles maculipennis</i>		12	18					2				
	<i>Culex mimeticus</i>		17	28	14								
	<i>Culex hortensis</i>									2			
S2	<i>Culex deserticola</i>									3	3		
	<i>Culex mauritanicus</i>								3				
S3	<i>Anopheles maculipennis</i>	21	15	18									
	<i>Culex mimeticus</i>	12	25	20									
S4	<i>Culex mauritanicus</i>						15	8	10				
S5	<i>Culex deserticola</i>								3	5			
	<i>Culex mauritanicus</i>						11	6	18				
S6	<i>Culex mauritanicus</i>							14	17				

quantitatives (Tab. III) montre que les densités larvaires ne dépassent guère 30 individus/m³ contrairement aux données bibliographiques dans lesquelles des effectifs dépassant les 3000 individus/m³ ont été signalés chez certaines espèces de Culicidés présentes dans la région du Gharb (HIMMI, 1991) et (TRARI, 1991). Ces faibles densités larvaires, que nous avons enregistrées au niveau de nos stations, sont dues probablement à l'effet de prédation exercé par les Gambusies et par d'autres espèces d'insectes tels que les Coléoptères aquatiques très abondants dans le milieu.

Ces densités larvaires présentent également des variations spatio-temporelles différentes d'une espèce à une autre (Fig. 3). *Anopheles labranchiae* et *Culex mimeticus* apparaissent essentiellement en été dans les stations S1 et S2 avec des densités maximales de l'ordre de 25 à 28 individus/m³. *Culex hortensis*, *Culex deserticola* et *Culex mauritanicus* colonisent en hiver les eaux des stations S2, S4, S5 et S6 mais avec un maximum de densité larvaire ne dépassant pas 18 individus/m³.

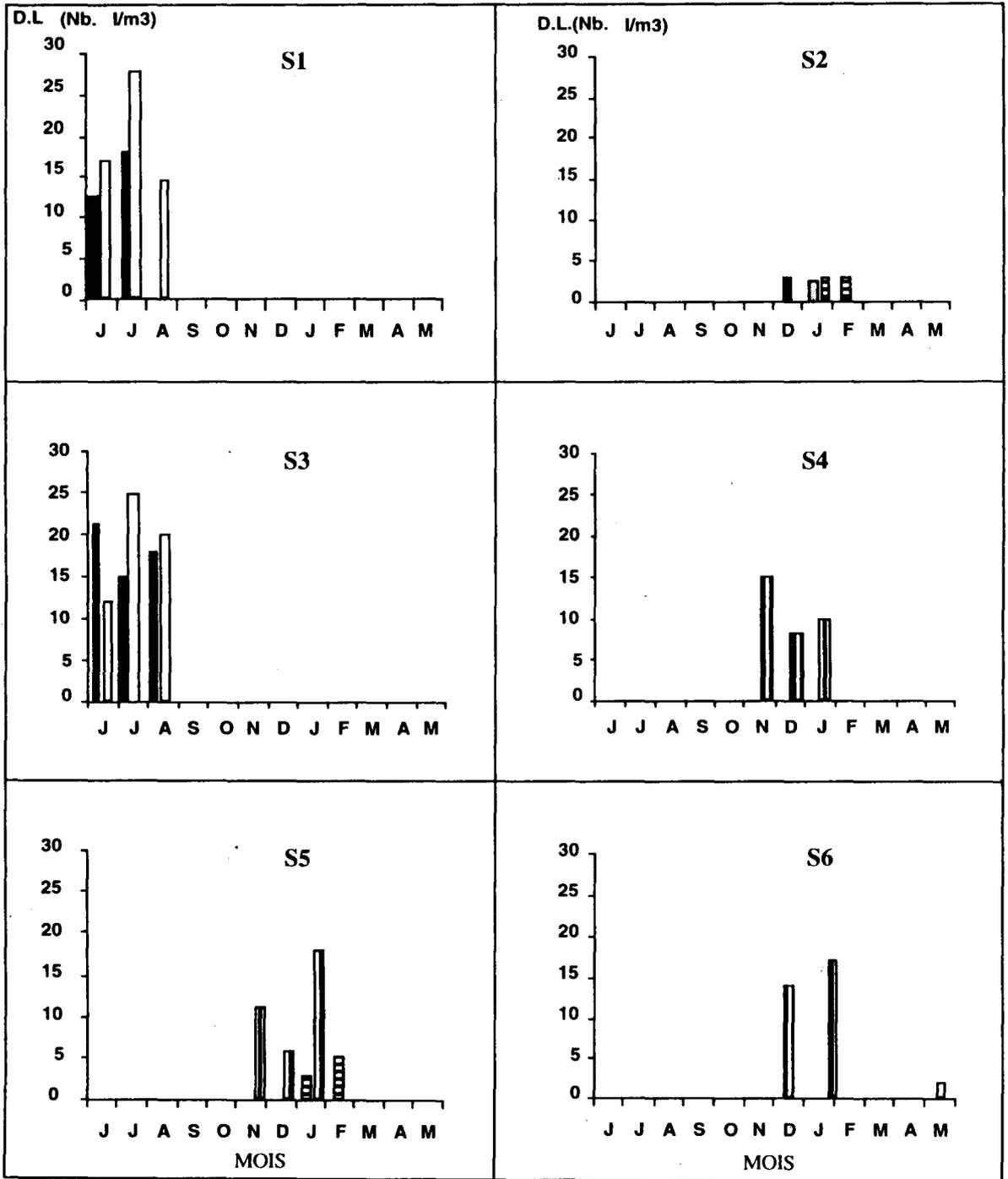


Figure 3 : Variations spatio-temporelles des densités larvaires des espèces de diptères Culicidés récoltées au niveau des eaux de la rive droite de la retenue du barrage Al Massira (1990/1991).

DISCUSSION

L'analyse des résultats qualitatifs obtenus révèle l'existence d'une richesse culcidiennne assez importante et égale à celle signalée par BOUALLAM (1992) dans cette même localité du barrage Al Massira. Néanmoins les espèces que nous avons récoltées sont différentes puisque cet auteur signale la présence d'*Anopheles labranchiae*, *Anopheles claviger*, *Anopheles algeriensis*, *Culex pipiens* et *Culex hortensis*. Cette importante richesse spécifique est probablement due à la diversité des habitats aquatique et terrestre représentés par les stations prospectées et leurs proches paysages respectifs.

En ce qui concerne les résultats quantitatifs, les densités larvaires des différentes espèces récoltées subissent des variations spatio-temporelles comparables à celles signalées par plusieurs auteurs dans différentes localités marocaines. *Anopheles labranchiae* que nous avons déjà récoltée en été dans les stations S1 et S3 proches des petites agglomérations rurales et présentant des eaux à végétation abondante, très peu salées (0,2 à 1,25g/l) et à pH compris entre 7 et 9 (Fig. 4) a été déjà signalée par GUY (1963) dans cette région de Settât (In TRARI, 1991). L'espèce a été également récoltée par RAMDANI & TOURENQ (1982) à Sidi Boughaba dans des eaux salées (10 g/l) et à pH variable de 6,5 à 9, IBN JILALI (1984) dans la Maamora, METGE (1986) dans la région de Casablanca ainsi que TRARI (1991) et HIMMI (1991) dans la région du Gharb. BOUALLAM (1992) a aussi récolté cette espèce en même temps que nous durant la saison estivale de 1990 sur la rive droite de la retenue du barrage Al Massira dans des conditions mésologiques de pH compris entre 6,5 et 10 et un taux de salinité variable de 2,5 à 4 g/l.

Anopheles labranchiae semble donc, d'après nos résultats, être une espèce domestique généralement estivale qui s'adapte parfaitement aux eaux peu salées et légèrement acides parfois basiques ce qui rejoint les observations déjà faites par SENEVET & ANDARELLI (1956), GUY (1963) et TRARI (1991) qui précise que cette espèce colonise généralement les gîtes larvaires riches en végétation aquatique à *Ranunculus* et *Ceratophyllum*. HIMMI (1991) ajoute également qu'*Anopheles labranchiae* subit une interruption de son cycle biologique vers la fin du printemps dans les milieux temporaires à cause de leur assèchement et de l'action anthropique.

Culex mimeticus, qui apparaît pratiquement au même moment et dans les mêmes stations qu'*Anopheles labranchiae* est une espèce qui présente une répartition assez large au Maroc. L'espèce est

signalée depuis le Rif par SEGUY (1930) jusqu'au sud de l'Anti Atlas par BAILLY-CHOUMARA (1966). Elle est aussi récoltée au Gharb dans des gîtes larvaires à eaux peu salées (0,53 à 1,5 g/l) et à pH légèrement acide (6,5 à 7,5) (TRARI, 1991) et dans la région de Marrakech au niveau des gîtes à pH basique (BOUALLAM, 1992).

Nos résultats sont conformes à ces différentes constatations puisque nous avons récolté les larves de cette espèce, en été, dans les eaux très peu salées (0,25 à 1,25g/l) (Fig. 3) des stations localisées proches des abris humains pouvant héberger des animaux qui serviraient comme source de repas de sang pour les femelles de ce moustique.

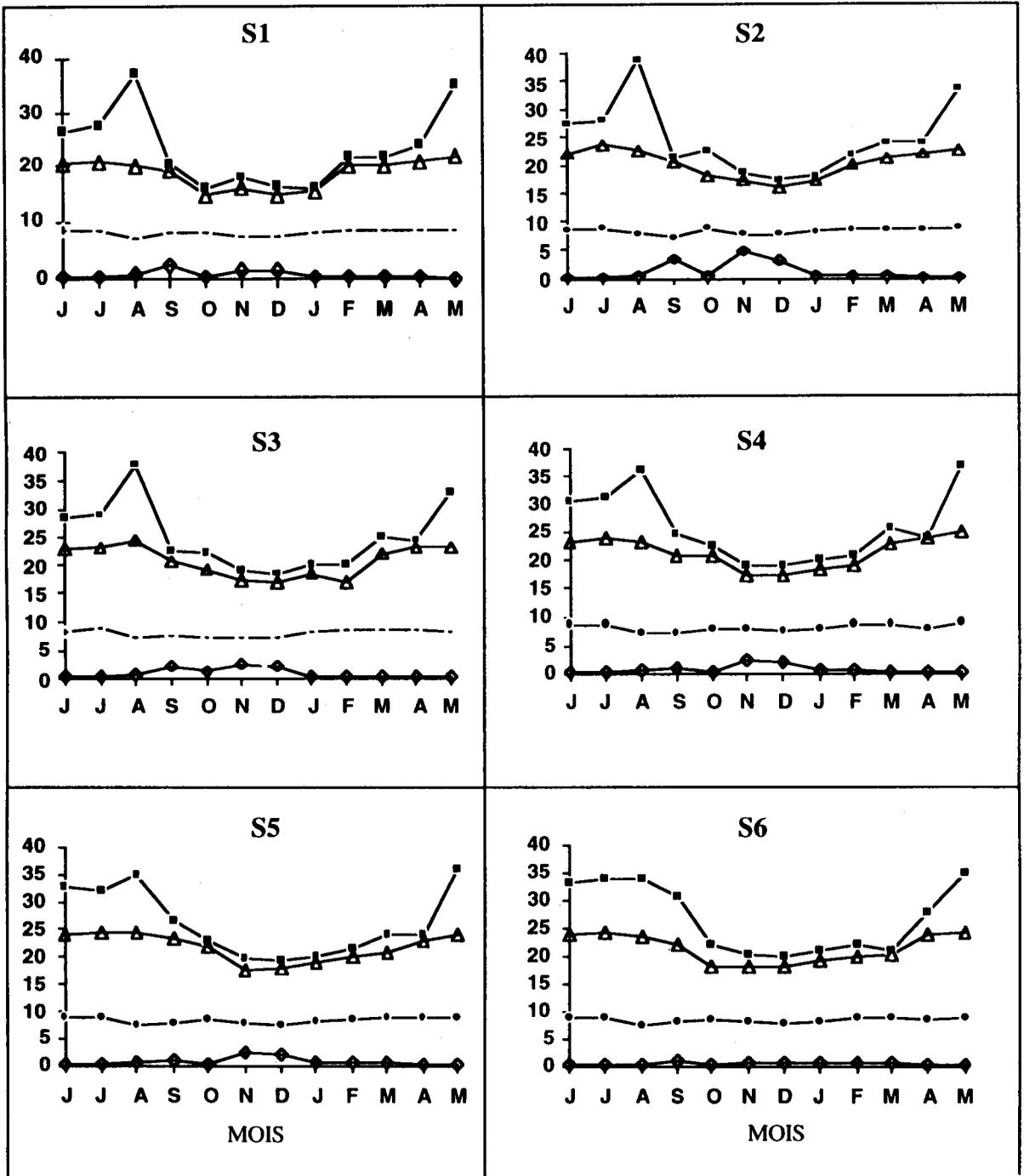
Culex mimeticus et *Anopheles labranchiae* disparaissent complètement des eaux des différentes stations vers la fin de l'été jusqu'au printemps suivant soit à cause des variations du niveau de l'eau dans la retenue qui perturbent les stations soit à cause des mauvaises conditions climatiques (faibles températures et vent) qui affaiblissent l'activité des femelles adultes et les empêchent de se déplacer vers leurs lieux privilégiés de ponte.

Culex hortensis, que nous avons récoltée en hiver dans les eaux basiques (pH = 8,25) et très peu salées (0,53g/l) (Fig. 4) de la station S2 a été déjà signalée au Nord (CALLOT, 1940) et au Sud du Maroc (GAUD, 1953) et BAILLY-CHOUMARA (1967). Elle a été également récoltée par RAMDANI (1980) à Sidi Boughaba, par TRARI (1991) au Gharb et par BOUALLAM (1992) dans la région de Marrakech.

Nos résultats sont conformes à ces données en particulier aux observations de CALLOT (1947) selon lesquelles *Culex hortensis* colonise souvent les gîtes larvaires à végétation abondante, à pH compris entre 5 et 8 et avec une salinité inférieure à 10 g/l.

Culex deserticola a été signalée tout d'abord au Sud du Maroc par GAUD (1953) et BAILLY-CHOUMARA (1965) puis dans la Mamora occidentale (IBN JILALI, 1984) et le Gharb (TRARI & HIMMI, 1987). Nous avons récolté également cette espèce dans les stations S2 et S5 formées essentiellement de petites flaques d'eaux hivernales à 0,5g/l de sels dissous, à pH légèrement basique (8,50 à 8,75) (Fig. 4) et situées loin des petites agglomérations rurales.

Nos résultats apparaissent donc assez proches des observations déjà faites par les différents auteurs cités ci-dessus et également celles de KIRKPATRICK (1925), (GAUD 1953) et BAILLY-CHOUMARA (1965) qui précisent que *Culex deserticola* est une espèce non anthropophile qui colonise souvent les résurgences d'oueds et les flaques d'eaux résiduelles (in TRARI, 1991).



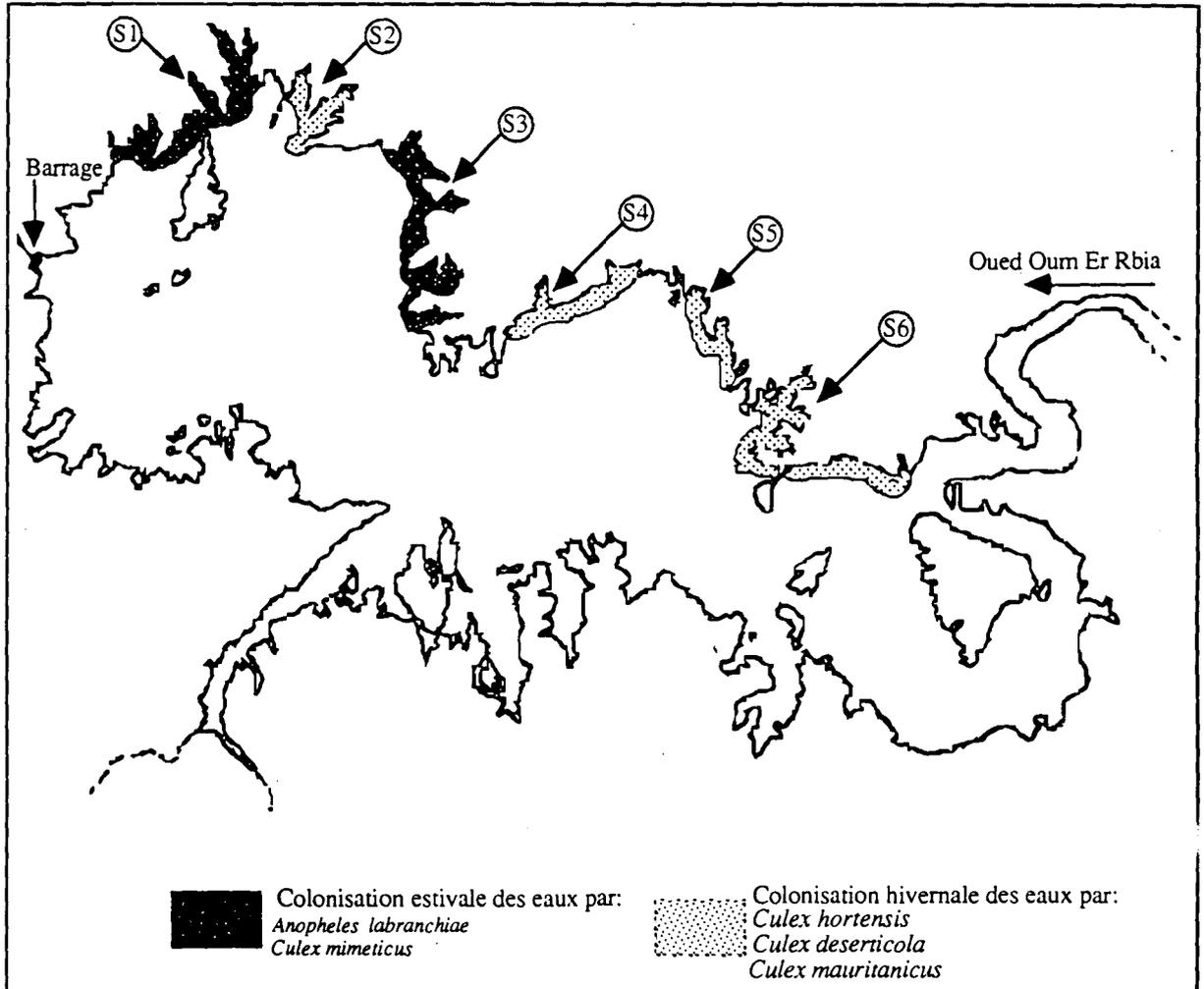


Figure 5 : Approche de la cartographie écologique des gîtes larvaires de quelques espèces de diptères culicidés au niveau de la rive droite de la retenue du barrage Al Massira (1990/1991).

Culex mauritanicus, que nous avons récoltée en hiver dans les stations S2, S4, S5 et S6 lorsque les eaux présentent une salinité comprise entre 0,2 et 2,5 g/l et un pH basique (7,90 - 9,95) (Fig. 4), n'est connue que d'une région très limitée du Sud du Maroc par CALLOT (1940) et BAILLY-CHOU-MARA (1966). GAUD (1953) avait émis l'hypothèse de sa présence dans la partie Sud ouest du pays et nos résultats ainsi que les observations faites par TRARI & HIMMI (1987) et TRARI (1991) dans la région du Gharb permettent d'attribuer à cette espèce une aire de répartition étalée sur presque toute la partie occidentale du Maroc.

Il semble donc, d'après les résultats obtenus, que les variations spatio-temporelles des densités larvaires ne pouvaient être attribuées uniquement à des fluctuations des paramètres mésoclimatiques, comme l'a déjà signalé TRARI (1991), mais sont dues également à la nature du paysage qui se trouve à proxi-

mité de la station de prélèvement. En effet ce dernier facteur influencerait en premier lieu la répartition spatio-temporelle des espèces culicidiennes, les facteurs physico-chimiques qui relèvent de la qualité de l'eau et dont les valeurs enregistrées dans les milieux étudiés ne paraissent pas un facteur limitant pour le développement des larves de ces espèces semblent jouer un rôle secondaire.

CONCLUSION

En climat aride et semi-aride, les processus d'eutrophisation des eaux et d'envasement du fond des lacs de barrages sont souvent accélérés par les éléments nutritifs, l'ensoleillement et l'augmentation de la température. Ce dernier facteur stimule la croissance de la végétation macrophytique littorale et la pullulation des insectes aquatiques tels que les Diptères Culicidés.

L'étude des récoltes larvaires de ces insectes réalisées sur la rive droite de la retenue du barrage Al Massira révèle l'existence de 5 espèces différentes : *Anopheles labranchiae*, *Culex mimeticus*, *Culex hortensis*, *Culex deserticola* et *Culex mauritanicus*.

La répartition spatio-temporelle de ces espèces dans leur écophase aquatique se caractérise par l'influence de deux types de facteurs anthropiques et mésologiques. Ainsi, et en attendant de faire une analyse globale des résultats par ACP ou AFC, une première approche de la cartographie écologique de la rive droite de la retenue du barrage Al Massira peut être alors dégagée (Fig. 5).

Au niveau des stations les plus proches des petites agglomérations rurales (S1 et S3), la colonisation larvaire des eaux se fait essentiellement en été par

des espèces anthropophiles telles que *Anopheles labranchiae* et *Culex mimeticus* en particulier lorsque la température des eaux est élevée (20 à 22°C), le pH est basique (8 à 9), la salinité est faible (< 2,5g/l) et le taux d'oxygène est assez élevé (8 à 10 mg/l).

Au niveau des stations S2, S4, S5 et S6 localisées souvent à proximité de la végétation environnante loin des petites agglomérations rurales, la colonisation larvaire des eaux est assurée en hiver par des espèces non anthropophiles telles que *Culex hortensis*, *Culex deserticola* et *Culex mauritanicus* en particulier lorsque la température des eaux est peu élevée (15 à 18°C), le pH est légèrement basique (7,5 à 8), la salinité est comprise entre 1,5 et 2,5 g/l et la quantité d'oxygène est variable entre 7 et 8 mg/l.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BAILLY-CHOUMARA, H. (1965) - Rapport d'une mission entomologique effectuée dans la province d'Agadir du 19/04/65 au 09/05/65. Lab. Entomol., *Inst. Sci. cher.*, Maroc, 11p.
- BAILLY-CHOUMARA, H. (1966) - Rapport d'une mission entomologique effectuée dans les provinces d'Agadir et de Tarfaya du 30/5/66 au 9/6/66. Lab. Entomol., *Inst. Sci. Ch.*, Maroc. 7p.
- BAILLY-CHOUMARA, H. (1967) - Récapitulation des récoltes d'entomologie médicale dans le Moyen Atlas de 1964 à 1966. Lab. Entomol., *Inst. Sci. Cher.*, Maroc, 9p.
- BOUALLAM, S. (1992) - *Le Paludisme et les Moustiques dans la région de Marrakech. Ecologie et cycles biologiques des espèces culicidiennes*. Thèse 3ème cycle Univ. Cadi Ayyad, Fac. Sci. Marrakech, 127p.
- CALLOT, J. (1940) - Sur quelques Moustiques du Maroc. *Ann. Inst. Past. Maroc*, T.2, Fac. 2, 361-665.
- CALLOT, J. (1947) - Sur les gîtes larvaires de *C. hortensis* et de *C. apicolis*. *Ann. Parasit. Hum. Comp.*, T. 22, N°1-2, 81-83.
- GAUD, J. (1953) - Notes biogéographiques sur les Culicidés du Maroc. *Arch. Inst. Past. Maroc*, 4, 7, 443-490.
- GUY, Y. (1963) - Bilan épidémiologique du paludisme au Maroc (données recueillies entre 1960, 1961 et 1962). *Ann. Parasit. Hum. Comp.*, 38 (5), 823-857.
- HIMMI, O. (1991) - Culicide (Diptera) du Maroc : *Clé de détermination actualisée et étude de la dynamique et des cycles biologiques de quelques populations de la région de Rabat - Kénitra*. Thèse 3ème cycle. Univ. Med V, Fac. Sci., Rabat, 185p.
- IBN JILALI, S. (1984) - *Contribution à l'étude des Moustiques du Maroc. Données sur la biocénose culicidienne de quelques gîtes de la Maamora occidentale, région de Rabat (Maroc)*. D.E.A., Univ. Paul Sabatier, Toulouse. 125p.
- KIRKPATRIK, B.A.F.E.S. (1925) - *The Mosquitoes of Egypt*. *Gouvernement Press*, Cairo. 224p.
- MAACHI, M. (1985) - *Les communautés d'Arthropodes ripicoles des dayas et merjas du Maroc Atlantique*. Thèse 3ème cycle, Univ. Med V, Fac. Sci., Rabat, 132p.
- METGE, G. (1986) - *Étude des écosystèmes hydromorphes (Dayas et merja) de la meseta marocaine. Typologie et syn thèse cartographique à objectif sanitaire appliquée aux populations d'Anopheles labranchiae (Falleroni, 1926)*. Thèse doctorat ès-sciences, Aix-Marseille, 245p.
- RAMDANI, M. (1980) - *Recherches hydrobiologiques sur un plan d'eau de la zone littorale des environs de Rabat, la merja de Sidi Boughaba (Maroc)*. Thèse doctorat 3ème cycle. Univ. Aix Marseille, 134p.
- RAMDANI, M. (1988) - Les eaux stagnantes au Maroc : Études biotypologiques et biogéographiques du Zooplancton. *Trav. Inst. Sci. Série zool*, 43, 38p.
- RAMDANI, M. & TOURENQ, J.N. (1982) - Contribution à l'étude faunistique de la merja de Sidi Boughaba. Chironomides (Diptères). *Bull. Inst. Sci.*, Rabat, 6, 179-185.
- RIOUX J.A. (1955) - *Contribution à l'étude des Culicidés du Midi Méditerranéen : Etude systématique et écologique*. Thèse de Médecine, Montpellier, 378p.
- SAADI, A. (1985) - *Contribution à l'étude écologique de deux hydrosystèmes temporaires saumâtres du Maroc : Zima et Sed El mesjoun*. Thèse 3ème cycle. Univ. Cadi Ayyad, Fac. Sci. Marrakech, 216p.
- SEGUY, E. (1930) - Contribution à l'étude des Diptères du Maroc. *Mem. Soc. Sci. Nat. Maroc*, 24, 206p.
- SENEVET, G. & ANDARELLI, L. (1956) - *Les Anopheles de l'Afrique du Nord et du bassin méditerranéen*. Encyclopédie Entomologique, 33, P. Le c.d., Paris., 280p.
- SENEVET, G. & ANDARELLI (1959) - *I- Les Moustiques de l'Afrique du Nord et du Bassin méditerranéen. Les genres Culex, Uranotaenia, Theobaldia, Orthopodomyia et Mansonia*. Encyclopédie entomologique 37, Ed. P: Lechevallier, Paris.
- THIERY, A. (1987) - *Les Crustacés Branchiopodes (Anostraca, Notostraca, conchostraca) des milieux limniques temporaires (Dayas) au Maroc. Taxonomie, Biogéographie, Ecologie*. Thèse doctorat ès Sciences, Univ. Aix. Marseille, 405 p.
- TRARI, B. & HIMMI, O. (1987) - *Biotypologie et répartition spatio-temporelle des Moustiques (Diptera, Culicidae) du Gharb (Maroc)*. C.E.A., Univ. Med V, Fac. Sci., Rabat, 130p.
- TRARI, B. (1991) - *Culicidae (Diptera) : Catalogue raisonné des peuplements du Maroc et études typologiques de quelques gîtes du Gharb et de leurs communautés larvaires*. Thèse 3ème cycle. Univ. Med V, Fac. Sci., Rabat, 203 p.

Adresse des auteurs :

Mohamed CHLAIDA

Laboratoire d'Écologie animale et Environnement,
Faculté des Sciences Ben M'Sik, Casablanca Maroc

Abdhamid BOUZIDI

Département de Biologie Appliquée et Agro-alimentaire,
Faculté des Sciences et Techniques, Settat Maroc