



## Résumé :

Les moustiques constituent un problème majeur de santé, en tant que vecteur potentiel de la transmission de nombreux agents pathogènes. *Etudier l'inventaire, la dynamique, la biotypologie des espèces Culicidiennes et évaluer la perception de la population et les moyens de prévention et de lutte envers ces vecteurs de maladies au niveau de la région de Fès* sont des étapes indispensables dans toute stratégie de lutte. Ce qui fait l'objectif de cette thèse.

Le travail de recherche sur le terrain a été mené entre Novembre 2015 et Décembre 2016, au niveau de gîtes étudiés à Fès. Le suivi de l'inventaire des Culicidés a été effectué sur 27 gîtes tous les deux mois, l'étude de la fluctuation saisonnière et celle des facteurs abiotiques et biotiques influençant la prolifération des espèces ont été réalisées par quinzaine au niveau de quatre gîtes représentatifs. L'échantillonnage des larves de moustiques a été fait via la méthode de «Dipping » en tenant compte des paramètres physico-chimiques et écologiques du milieu. La mesure de ces facteurs et la récolte des espèces accompagnatrices (flore et faune) ont été réalisées simultanément. Une enquête descriptive des connaissances de la population estudiantine sur les vecteurs de maladies (cas du paludisme) et sur les moyens de prévention et de lutte anti vectorielle a été menée de Janvier à Juillet 2020.

Les données recueillies ont été traitées par des indices écologiques de composition et de structure, à l'aide de l'Excel version 2007 et par des analyses statistiques via les logiciels R version 3.4.3 (2017) et SPSS version 23.0.

La récolte d'un total de 1531 larves de Culicidés, au niveau des différents gîtes prospectés, a révélé la présence de 11 espèces appartenant à deux sous-familles (Culicinae et Anophelinae) et cinq genres (*Anopheles*, *Culex*, *Culiseta*, *Aedes* et *Uranotaenia*). Les vecteurs majeurs du paludisme (*Anopheles maculipennis* s. l. et *Anopheles sergentii*) et les vecteurs principaux de la maladie de West Nile (*Culex pipiens*, *Culex theileri* et *Culex perexiguus*) ont été recueillis. Le suivi de la fluctuation saisonnière des espèces selon des facteurs abiotiques et biotiques a montré une hétérogénéité dans leurs répartitions spatio-temporelles. Subséquemment, leur abondance a été influencée principalement par les facteurs: saison, nature du gîte, pH, oxygène dissous, conductivité électrique, taux des solides dissous, salinité, turbidité, profondeur, présence de végétation et d'algues. Par ailleurs, l'étude des espèces accompagnant les moustiques Culicidés a révélé que les *Anophèles* cohabitent harmonieusement avec les Hydropsychidae, les Tabanidae, les Dytiscidae et les Chironomidae. Les résultats des analyses factorielles (ACP et ACM) ont fait ressortir des groupements d'espèces répartis en fonction de plusieurs facteurs essentiellement l'oxygène dissous et le débit de l'eau. L'enquête sur la population estudiantine a montré un manque de connaissance sur les moustiques vecteurs de maladies. Ce qui nécessite le renforcement des efforts en matière de sensibilisation, d'information et d'éducation vis à vis de ces vecteurs d'intérêt médical.

Les résultats de ce travail, original et le premier du genre dans la région de Fès et au Maroc, contribueraient certainement à l'apport d'informations pour la surveillance entomologique afin de mieux planifier et orienter les activités de la lutte anti vectorielle aux niveaux local et national.

**Mots clés :** Culicidés, Vecteurs de maladies, Inventaire, Biotypologie, Dynamique, Facteurs abiotiques et biotiques, Espèces accompagnatrices, Analyses statistiques, Perception, Fès, Maroc.

# **Inventory, dynamics and biotypology of Culicidian species, perception of the population, means of prevention and fight against these vectors of diseases in the region of Fez**

## **Abstract:**

Mosquitoes are a serious health problem as a potential vector for the transmission of many pathogens. Studying the inventory, the dynamics, the biotypology of Culicidian species, assessing the perception of population, and the control and prevention means against these vectors of diseases in the region of Fez are key steps in any control strategy. This is the aim of this thesis.

The research fieldwork was conducted between November 2015 and December 2016, at the level of studied breeding sites in Fez. The inventory Monitoring Culicidae was conducted on 27 breeding sites every two months, the study of seasonal fluctuation and the biotic and abiotic factors influencing the proliferation of species were carried out fortnightly at four representative breeding sites. The sampling of mosquito larvae was done using the "Dipping" method, taking into account the environmental physicochemical and ecological parameters. The measurement of the physico-chemical parameters and the collection of accompanying species (flora and fauna) were carried out simultaneously. A descriptive survey of the student population's knowledge of disease vectors (case of malaria) and the means of prevention and vector control was conducted from January to July 2020.

The data collected was processed through ecological indices of composition and structure, by using Excel version 2007 and statistical analyses using R version 3.4.3 (2017) and SPSS version 23.0 software.

The collection of 1531 Culicidae larvae, at the level of the different sites prospected, revealed the presence of 11 species belong to two subfamilies (Culicinae and Anophelinae) and five genera (*Anopheles*, *Culex*, *Culiseta*, *Aedes* and *Uranotaenia*). The principal vectors of malaria (*Anopheles maculipennis* s. l. and *Anopheles sergentii*) and the major vectors of West Nile disease (*Culex pipiens*, *Culex theileri*, and *Culex perexiguus*) have been collected. The monitoring of the seasonal fluctuation of the species based on abiotic and biotic parameters showed heterogeneity in their spatio-temporal distributions. Subsequently, their abundance was influenced mainly by the following factors: season, nature of the breeding sites, pH, dissolved oxygen, electrical conductivity, dissolved solids, salinity, turbidity, depth, vegetation, and presence of algae. Furthermore, the study of species accompanying Culicidae mosquitoes revealed that *Anopheles* cohabit harmoniously with Hydropsychidae, Tabanidae, Dytiscidae, and Chironomidae. Factor analysis results (PCA and MCA) revealed species groupings based on several factors, primarily dissolved oxygen and water flow. The survey of the student population showed a lack of knowledge about disease-carrying mosquitoes. This requires reinforcing efforts in terms of awareness, information, and education about these vectors of medical interest.

The findings of this original fieldwork, which was the first in the region of Fez and Morocco, would certainly contribute to the supply of information on entomological surveillance in order to better design and coordinate vector control activities at both local and national levels.

**Keywords:** Culicidae, Disease vectors, Inventory, Biotypology, Dynamics, Biotic and abiotic factors, Accompanying species, Statistical analyses, Perception, Fez, Morocco