

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA

Faculté des Sciences

Département des Sciences Agronomiques

N°:..... /PV/2019



**DOMAINE : Sciences de la Nature et de
la Vie**

FILIERE : Sciences Agronomiques

OPTION : Protection des végétaux

Mémoire présenté pour l'obtention

Du diplôme de Master Académique

Par : BENDIB Meryem

SAHRAOUI Hamida

**Inventaire des nématodes phytoparasitaires
de l'alfa dans la région de M'sila**

Soutenu devant le jury composé de :

Président	Mr CHERIEF A.	Université de M'sila
Encadreur	Mme HOCEINI F	Université de M'sila
Co-Encadreur	Mr BARRABAH DJ	CRSTRA de Biskra
Examineur	Mme BARECH G.	Université de M'sila

Année universitaire : 2018 /2019

Remerciements

Avant tout je remercie Dieu puissant de m'avoir accordé la force et le pouvoir

d'accomplir ce travail

Un tel travail n'a pu être réalisé sans l'aide de certaines personnes que je tiens à les remercier personnellement.

Toute ma gratitude va au M. CHERIAF chef du département d'agronomie de l'université de M'sila qui a accepté de présider mon jury de Master.

Mes sincères remerciements s'adressent à Madame HOCIENI Faiza Maître de conférences B au département d'agronomie à l'Université de M'sila et M.

BERRABAH djamal edine Maître de recherche classe B au CRSTRA pour la direction de ce travail, pour ses orientations, ses conseils précieux, ses critiques et ses compréhensions.

Mes remerciements vont aussi à Mme. BARECH Ghania Maître de conférences A au département d'agronomie à l'Université de M'sila pour avoir accepté de juger le présent travail.

Un grand merci pour toutes les personnes qui de près ou de loin ont contribué à la réalisation de ce travail notamment pour tous les étudiants et les enseignants du département d'agronomie de l'université de M'sila, sans exception.

DEDICACE

*Je dédie ce modestes travaille à tous ceaux qui mes sont chère ;mon très chère père **HOUCIN** et ma très chère mère **SALIMA** qui m'ont soutenu et encouragé tout au long de mes études, que dieu les grand et leur procure santé et longue vie ;*

- A mes chères sœurs : Nassima , Dellel .

*- A mon chère mari **ALI CHAREF** .*

- A mes frères : Imad, Mouhamed , Rachid et à sa femme Menel .

- A tous les enfants de mes frères :Ziad ,Maram ,Houssam ,Anas ,jana ,amani ,Sirin ,Ali ,Salima ,Soundous .

-A mon cousines :Samira,Hadjer,Amira .

*-A mon grande père **Moukhtar Charef** et tous la famille de mon mari surtout :Houria et Houda .*

-A mes amis :Rania,Marwa,Sara ,Khadidja .

*-A mon enseignant **HOCEINI F**, et tous les enseignants et les étudiants de la département d'agronomie .*

*-A tous mes collègues sans exception et à toutes les promos 2019 **AGRONOMIE** .*



MERYEM

Dédicace

Je dédie ce travail :

A mes parents

Pour Leur soutien, encouragement.

A mes professeurs

A mes frères

Et a toute la famille: Sahraoui

A mes chers amis:

Raina, Amel, Meryem

Et a tous les étudiants de notre

promotion

« Protection des végétaux »

HAMIDA

TABLE DES MATIERES

Liste des figures.....	
Liste des tableaux.....	
Liste des abréviations.....	
Introduction	1
Chapitre I – Généralités sur les nématodes du sol et sur l’alfa	
1.1. Généralités sur les nématodes du sol	4
1.2. Généralités sur l’alfa	4
Chapitre II - Présentation de la réserve naturelle de Mergueb	
2.1. Situation géographique	8
2.2. Facteurs abiotiques de la réserve naturelle de Mergueb	8
2.2.1. Facteurs édaphiques.....	8
2.2.1.1. Facteurs géologiques de la réserve naturelle de Mergueb	9
2.2.1.2. Facteurs pédologiques de la réserve naturelle de Mergueb.....	10
2.2.2. Facteurs hydrographiques.....	10
2.2.3. Facteurs climatiques.....	11
2.2.3.1. Température.....	11
2.2.3.2. Pluviométrie	12
2.2.3.3. Vent.....	12
2.2.4. Synthèse climatique.....	13
2.2.4.1. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson.....	13
2.2.4.2. Climagramme pluviothermique d’Emberger.....	14
2.3. Facteurs biotiques de la réserve naturelle de Mergueb.....	16
2.3.1. Données bibliographiques sur la flore de la réserve naturelle de Mergueb	16
2.3.2. Données bibliographiques sur la faune de la réserve naturelle de Mergueb.....	17
Chapitre III : Matériels et méthodes	
3.1 Méthode utilisée sur le terrain.	20
3.1.1.Echantillonnages du sol pour l’extraction des nématodes de sol	20
3.1.2. procédé d’extraction des nématodes du sol	21
3.1.3. purification par passage actif des nématodes	23
3.1.4.Dénombrement et identification des taxons	23
3.2. Exploitation des résultats	24

3.2.1 Indices écologiques de composition utilisés pour le traitement des résultats.	24
3.2.1.1.Richesse générique.....	24
3.2.1.2. La fréquence et l'abondance	24
3.2.2 Indices écologiques de structure	25
3.2.2.1L'indice de la diversité de Shannon-Weaver (H')	25
3.2.2.2 La diversité maximale (H' max)	26
3.2.2.3 Equitabilité (E)	26
3.2.2.4 Indice de Wasilewska (WI).....	26
3.2.2.5 La structure trophique (T).....	26
3.3. Méthodes statistiques	27
Chapitre IV : Les résultats	
Nématodes du sol dans la réserve naturelle de Mergueb	29
4.2.1. Inventaire de la Nématodes rencontrée dans la réserve naturelle de Mergueb	29
4.2.2.Répartition spatiale des abondances moyennes (N/dm ³) globales des groupes trophiques de nématodes dans les trois stations.....	29
4.2.3. Répartition spatiale des abondances moyennes (N/dm ³) globales des groupes trophiques à travers l'analyse de la variance (modèle linéaire Globale).....	30
4.2.4. Diagnostic écologique des communautés de nématodes dans les trois biotopes étudiés	32
4.2.5. variation de la fréquence et l'abondance des communautés de nématodes.....	33
Chapitre V : Discussion	
5.1. Discussion sur les Nématodes du sol	37
Conclusion et perspectives.	40
Références bibliographique	42
Résumé	

Liste des Figures

Fig. 1 les différentes parties de l'alfa organale.	6
Fig. 2 - Situation géographique de la réserve naturelle de Mergueb RNM La réserve naturelle de Mergueb.	9
Fig. 3- Diagramme ombrothermique de la réserve naturelle de Mergueb en 2018	14
Fig.4- Place de la réserve naturelle de Mergueb dans le climagramme pluviothermique d'Emberger (2004-2014).	15
Fig. 5. - Schéma du dispositif choisi d'échantillonnage du sol pour l'extraction des nématodes.	21
Fig. 6 – Les principaux étapes de la méthode utilisée pour l'étude nématologique au laboratoire	22
Fig. 7 : Photos de les deux parties tête et queue des quelques taxons de différents groupes trophiques.	31
Fig.8 : Variations spatiales des abondances moyennes (N/dm ³) toutes espèces confondues des différents groupes trophiques dans la réserve naturelle de Mergueb	31
Fig. 9 : Variation spatiale des abondances moyennes globales des groupes trophiques dans les stations prospectées.	32
Fig. 10 : La structure des nématodes dans la réserve de Mergueb.	34
Fig. 11 : Variation spatiale des indices écologiques	34

Liste des tableaux

Tableau 1 : Températures moyennes mensuelles, des maximas, des minima et des moyennes de la réserve naturelle de Mergueb en2018.	11
Tableau 2 : Précipitations mensuelles et annuelles de l'année 2018 de la région de Mergueb après correction.	12
Tableau 3 : Vitesses moyennes du vent enregistrées dans la station météorologique de M'Sila pendant la période allant de 1996 à 2011.	13
Tableau 4 : Structure d'un diagramme fréquence et abondance .	24
Tableau 5 : Les nématodes recensé dans la réserve naturelle de Mergueb et leurs groupes trophique.	29
Tableau 6 : Modèle G.L.M. appliqué à la répartition spatiale des abondances moyennes des groupes trophiques de nématode dans les trois stations.	30

Liste des abréviations

AR % :les abondances relatives

DCA : Détende Correspondance Analyses

E1. : Echantillon.

ENSA : Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie

FO % : fréquences d'occurrence

PF %: pourcentage de fragmentation

Na : les nombres d'apparitions; les

NEB : nombre des éléments brisés

INTRODUCTION

Introduction

Selon la définition de l'Union International de la Conservation de la Nature , « une aire protégée est un espace géographique clairement défini, reconnu, dédié et géré, par des moyens légaux ou autres, afin de favoriser la conservation à long-terme de la nature et des services écosystémiques et des valeurs culturelles qui y sont liés ». Les principaux objectifs de la création de ces aires sont de Protéger les espèces particulières, de préserver la biodiversité : Accent sur les zones avec une grande richesse d'espèces endémisme et de préserver le fonctionnement des écosystèmes. Ces aires offrent à l'être humain un champ expérimental favorable permettant aux chercheurs de comprendre les relations entre les biocénoses et leurs biotopes. Dans le monde les chercheurs donnent une grande importance aux protections et aux équilibres des milieux naturels. Ils suivent les relations et les interactions entre les espèces et entre les espèces avec leurs milieux. Parmi les travaux qui ont été faits sur ces zones naturelles protégées citons ceux de SINCLAIR et ARCESE (1995) dans le Parc national du Serengeti en Tanzanie et de TURNER *et al.* (1997) et de SCHWARTZ *et al.* (2006) dans le Parc national de Yellowstone aux Etats Unis. La faune du parc national de la Camargue en France est étudiée par LOBO *et al.* (2001), GRILLAS *et al.* (2004) et GUILLEMAIN *et al.* (2007). Pour les travaux faits dans le Parc national de Doñana en Espagne, il est à noter ceux de MATEO *et al.* (2000).

En Algérie peu des travaux approfondis ont été faits sur les aires protégées. Il est à signaler ceux de FILALI et DOUMANDJI (2007) sur les Invertébrés et de MARNICHE (2011) sur le Guêpier au sein du Parc national d'El Kala. Dans le Parc national du Djurdjura OCHANDO-BLEDA (1981), BELLATRECHE (1982) et KHIDAS (1993) ont travaillé sur l'avifaune et les mammifères. Dans la Réserve naturelle de Moutas des études sont faites citons celles de MOSTEFAI (1997) et de MOSTEFAI *et al.* (2003). A Djebel Babor, il est à signaler les travaux de BENKHELIL et DOUMANDJI (1992) et de BELLATRECHE (1999). A Taza il y a lieu de mentionner les travaux de DOUMANDJI *et al.* (1993 b) et de DOUMANDJI et KISSERLI (1993). Pour le Parc national de l'Ahaggar il y a lieu de mentionner le travail de KOURIM *et al.* (2011). Dans le parc national de Chrea, il est à noter le travail de SEBTI (2011).

De nombreux travaux sur la faune de la réserve naturelle de Mergueb ont été effectués. Pour les Invertébrés, il est à noter les travaux sur les insectes en générale de DOUMANDJI *et al.* (1993a) ; SENINET (1996) ; RAHMANI (1998) et SEKOUR (2002 ; 2005). CHEBOUTI-MEZIOU (2001) a travaillé sur les Orthoptères. Parallèlement pour les Vertébrés et plus précisément pour la Classe des reptiles, les travaux de KACIMI (1994) sont à noter. Les études concernant les oiseaux sont réalisées par SELLAMI et BELKACEMI (1989) ; DAHMANI (1990) ; SELLAMI *et al.* (1992) ; DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE (1994); YAHIAOUI (1998) ; BENBOUZID (2000) ; BICHE *et al.* (2001) ; SEKOUR *et al.* (2002, 2003 et 2005) ; BAZIZ (2002) ; MARNICHE (2011) ; OMRI (2012). Quant à BOUREDJLI (1989) ; SELLAMI *et al.* (1989) ; DAHMANI (1990) ; DOUMANDJI *et al.* (1993b) ; KACIMI (1994) ; HAMADACHE (1997) ; RAHMANI (1998) ; SELLAMI (1999), ils se sont intéressés aux mammifères. Pour ce qui les nématodes du sol citons le seul travail en 2016 de BERRABAH *et al.* (2016).

Cette étude, vient compléter, les travaux déjà faits sur la faune de la réserve naturelle de Mergueb. Elle porte une analyse nématologique dans trois stations d'alfa à la réserve naturelle de Mergueb, L'essentiel de la problématique et de chercher à mieux comprendre les relations existantes entre les différents groupes trophiques de nématodes.

Le premier chapitre englobe les données bibliographiques sur les caractéristiques abiotiques et biotiques de la Réserve naturelle de Mergueb. Les diverses méthodes utilisées sur le terrain et au laboratoire ainsi que celles employées pour l'exploitation des résultats sont rassemblées dans le deuxième chapitre. Les résultats obtenus sont mis à part dans le troisième chapitre. Au sein du quatrième chapitre les discussions sont développées. Enfin une conclusion générale assortie de perspectives clôture la présente étude.

CHAPTER I

Des généralités sur les nématodes du sol et sur l'alfa sont développées, ensuite les stations choisies sont précisées. Les méthodes de travail appliquées sur le terrain et au laboratoire notamment les indices écologiques et les analyses statistiques utilisés pour l'exploitation des résultats sont présentés.

2.1-Généralités sur les nématodes du sol

D'après GOMES, *et al.*, (2003), les nématodes sont largement répartis dans le sol. Leurs communautés sont composées de diverses espèces selon leurs tendances alimentaires. Ils sont classés dans cinq groupes, les parasites des plantes (phytophages) les fungivores, les bactérioses, les prédateurs et les omnivores.

- Les nématodes phytophages, comme (*Meloidogyne*, *Heterodera*, *Helicotylenchus*, *Pratylenchus*, *Xiphinema*...), utilisant leur stylet pour se nourrir au niveau des vaisseaux conducteurs des plantes.
- Les nématodes fungivores, (*Aphelenchus*, *Aphelenchoides*, *Leptonchus*, *Diphtherophora*) utilisant leur stylet pour se nourrir sur les hyphes mycéliens.
- Les nématodes bactériovores, citons (*Rhabditis*, *Caenorhabditis*, *Diplogaster*, *Cephalobus*, *Alaimus*), se nourrissant de procaryotes utilisant leur stoma tubulaire inerme.
- Les nématodes prédateurs se nourrissant de sources alimentaires d'origine animale en l'ingérant leur proies à travers une large cavité munie de dents (*Diplogaster*, *Mononchus*, *Nygolaimus*) ou en aspirant le contenu du corps prédigéré à travers lumen de leur stylet (*Seinura*, *Labronema*).
- Les nématodes omnivores, renfermant certains *Dorylaimidae* (*Dorylaimus*) ils utiliseraient comme source alimentaire les bactéries, les champignons, des proies de la microfaune, des diatomées et des algues.

2.2- Généralités sur l'alfa

L'alfa (*stipa tenacissima* L.) est une herbe vivace typiquement méditerranéenne appartenant à la sous-région écologico-floristique ibéro-maghrébine, qui fait partie intégrante de la région méditerranéo-steppique s'étendant de la moyenne vallée de l'Èbre jusqu'à celle de l'Indus (LE HOUÉROU, 1990). Par ailleurs, c'est l'une des espèces xérophiles qui caractérise le mieux les milieux arides méditerranéens à l'exclusion des secteurs désertiques. Sa terre

d'élection est l'Afrique du Nord, et tout particulièrement les hauts plateaux du Maroc et de l'Algérie. Mais cette espèce est présente en Espagne orientale et méridionale, au Portugal méridional, aux Baléares, et elle s'étend vers l'est jusqu'en Égypte. Au sud et à l'est, la limite naturelle de l'Alfa est déterminée par la sécheresse ; en bordure du Sahara, elle est fréquemment localisée sur les bords des oueds temporaires. Au nord et à l'ouest, en revanche, c'est l'humidité croissante du climat qui l'élimine de la flore.

La pluviosité annuelle moyenne fixant la limite supérieure des steppes d'alfa est évaluée à 400 mm par LE HOUÉROU (1990) et à 350 mm par QUEZEL (1995)

En bordure du Sahara, la limite méridionale de l'alfa suit l'isohyète de pluviosité annuelle moyenne de 100 mm (LE HOUÉROU, 1990).

L'alfa est une espèce qui appartient :

La famille : poaceae

Classe : Monocotyledones

Tribut : Tenacissima.

Genre : Stipa.

Espèce : *Stipa tenacissima*.L

L'alfa est une plante pérenne comprenant une partie souterraine, capitale pour la régénération, et une partie aérienne, celle qui est récoltée et atteint 1 mètre de hauteur. Il forme des touffes circulaires s'évidant graduellement au centre, au nombre de 3000 à 5000 en moyenne à l'hectare dans un peuplement normal, dans un peuplement dégradé, le nombre tombe de 1000 à 2000 touffes (BOUDY, 1952).

-Le rhizome :

Représente des souches compactes homogènes qui deviennent circulaire par le dépérissement des rameaux anciens du centre. Le rhizome forme des entres nœuds et porte des racines très ramifiées. Au niveau des entres nœuds se développent les feuilles et on trouve des bourgeons dormants et des ébauches de racines à adventives futures.

-Les feuilles :

La longueur des limbes varie de 25 à 120 cm, les longueurs moyennes varient de 40 à 60 cm. Le limbe est pendant la période végétative étalé rubané et de couleur vert-foncée mais sous l'effet de la sécheresse la teinte verte devient blanchâtre. Les feuilles d'alfa persistent et durant au moins 2 ans (BENSTITI, 1974).

-Les fleurs :

De 25 à 30 cm de hauteur, la fleur est protégée par deux glanes d'égale longueur au printemps d'inflorescence jeune et tendre et très appréciée pour le bétail.

-Les fruits :

C'est un caryopse appelé graine qui mesure 5 à 6 mm de longueur (BENSTITI, 1974).



Fig. 1 les différentes parties de l'alfa originale

CHAPTER II

Chapitre II – Présentation de la réserve naturelle de Mergueb

D'abord la localisation géographique de la région d'étude sera définie. Ensuite les facteurs édaphiques seront abordés suivis par les facteurs climatiques. Enfin les données bibliographiques floristiques et faunistique de la région seront présentées.

1.1. - Situation géographique

La réserve naturelle de Mergueb s'étale sur une superficie de 16.481 ha 43 ares. Elle se situe à une distance de 180 km au Sud d'Alger, à 55 km au Nord de Boussaâda et à 10 km au Sud d'Ain El Hadjel (Fig.1), (35°40'N et 03°55'O). Elle appartient à l'ensemble des hautes plaines steppiques, vaste territoire « aselvatique » qui s'étend entre l'Atlas tellien au Nord et l'Atlas saharien au sud (SEKOUR, 2005). Constituant l'extrémité orientale des steppes algéro-oranaises, la réserve fait partie de la plaine du Hodhna. Ce site représente un écosystème steppique unique en son genre, il recèle des biotopes dont aucun n'existe à l'échelle du Maghreb ce qui lui confère une dimension internationale (KAABECHE, 2003). Cette réserve est délimitée au Nord par la RN 40 qui longe l'Oued Laham ; celui-ci se déverse dans la dépression du Chott El Hodhna. À l'Est par diverses dépressions, notamment les dayas Nahéa et Rokbet Senouk, et la zone d'épandage des eaux de Oued El-Guersa. Au sud par la limite de la commune de Benzouh, par les dayas El Guersa, Tahtania et Chouaf El Guersa et à l'ouest par Koudiet El Beida d'Ain El-Hadjel (BOUDJADJA, 1999 ; MOREAU *et al*, 2005).

1.2. - Facteurs abiotiques de la réserve naturelle de Mergueb

Les facteurs abiotiques de la réserve naturelle de Mergueb traités dans ce paragraphe sont les facteurs édaphiques et les facteurs climatiques.

1.2.1. - Facteurs édaphiques

Les facteurs édaphiques ont une action directe sur les êtres vivants (DREUX, 1980). Ces facteurs comportent deux parties, une partie géologique et une autre pédologique.



Fig. 2 - Situation géographique de la réserve naturelle de Mergueb(2019)

RNM La réserve naturelle de Mergueb

1.2.1.1. -Facteurs géologiques de la réserve naturelle de Mergueb

Selon DAJOZ, 2002 Le sol joue un rôle très important dans la modification du microclimat, de l'abondance, de la nature de la végétation et de la quantité de nourriture disponible dans le milieu. FRONTIER et PICHOD-VIALE (1995) signalent que toute évolution de sol se traduit macroscopiquement par une évolution de la végétation. L'aire de la réserve et de son environnement appartient à la plaine du Hodna délimitée par l'Atlas Tellien au nord et l'Atlas saharien au sud. Sa géologie sommaire se caractérise par une lithologie où les calcaires dominent et où les dépressions topographiques sont constituées par des comblements quaternaires polygénique (MOREAU *etal*, 2005).

1.2.1.2. - Facteurs pédologiques de la réserve naturelle de Mergueb

Les objectifs de la pédologie visent essentiellement l'étude des caractères des sols, leur évolution et leur répartition. Pour la pédologie, le sol est à la fois le résultat et le siège de processus complexes (AUBERT et BOULAIN, 1972). Concernant la zone steppique KHELIL (1997) souligne que la répartition des sols steppiques correspond à une mosaïque compliquée où se mêlent des sols anciens ou paléosols, des sols récents, des sols dégradés et des sols évolués. Pour notre région d'étude, chaque paysage a son sol caractéristique qui diffère des autres.

- Au niveau des djebels, kefs et dalaat se rencontrent, selon la roche-mère, deux grandes catégories de sols : d'une part, des lithosols et rendzines développés sur un substrat dur (calcaire, grés) et d'autre part, des régosols et des sols bruns calcaires constitués sur un substrat tendre (marne, marno-calcaire).

- Sur les glacis à encroûtement calcaréo-gypseux se développent des sols calcimagnésiques xériques à croûte calcaire, peu évolués caractéristiques de l'ensemble des parcours steppiques liés soit à l'étage bioclimatique méditerranéen aride (parcours à alfa, à armoise blanche) soit à l'étage bioclimatique saharien (parcours à remth).

- Les faidhs (zones d'épandage des eaux) et les dayas se caractérisent par la présence de 2 types de sols : les sierozems profonds, à structure nette et où domine une texture moyenne et les sols d'apport alluvial, plus ou moins récents, à texture limono-argileuse.

- Les accumulations sableuses sous forme de micro-dunes et de placage sableux, correspondent à des sols minéraux bruts, d'apport éolien. (MOREAU et al, 2005).

1.2.2. – Facteurs hydrographiques

D'après LADGHAM CHICOUCHE et ZERGUINE, 2001 l'irrégularité des précipitations dans la région d'FIHodna influe directement sur le régime hydrologique. De ce fait, la majorité des cours d'eau n'ont pas de débits pérennes. Dans cette réserve, le réseau hydrographique de faible importance, est organisé en système endoréique : les divers oueds correspondent à des cours d'eau temporaires à écoulement principal sous forme de crue et dont le lit caillouteux et encaissé correspond habituellement au substrat rocheux. Ce réseau traverse le territoire de la réserve (comme par exemple Oued Rekab, Oued El-Kersa,) et se déverse dans des dépressions prenant souvent l'allure de vastes plaines (KAABECHE, 2003). Le réseau hydrographique est fortement influencé par des variations saisonnières et interannuelles de la pluviométrie et du relief. Les ressources hydriques sont faibles, peu renouvelables et inégalement réparties (OMRI, 2012).

1.2.3. - Facteurs climatiques

Le climat influe directement ou indirectement sur la vie. Il modifie les populations faunistiques et floristiques à court ou à long terme. Il forme aussi les différents reliefs les montagnes les plaines les bassins et autres (CHEMERY, 2006). De son côté FAURIE *et al.* (1984) signalent que le climat joue un rôle fondamental dans la distribution des êtres vivants.

1.2.3.1. – Température

Parmi les principaux facteurs qui influent la vie, la température. Cette dernière est considérée par DAJOZ, (1996) comme le facteur le plus important de tous les facteurs climatiques. RAMADE (2003) et BARBAULT (2003) confirment l'importance de ce facteur et déclarent que la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère est liée directement aux isothermes.

Les valeurs des températures mensuelles obtenues par l'office national de la météorologie sont présentées dans le tableau 1 (année 2018).

Tableau 1 - Températures moyennes mensuelles, des maximas, des minima et des moyennes de la réserve naturelle de Mergueb en 2018.

		2018											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
M °C		13,2	12,3	17,7	21,4	23,2	31,4	38,1	32,3	32,4	22	17	14,7
m °C		3	2,3	7,7	9,2	12,5	19,2	24,4	20,1	19	11,5	6,3	2,1
M+m/2		8,1	7,3	12,7	15,3	17,85	25,3	31,25	26,2	25,7	16,75	11,65	8,4

(O.N.M. 2019)

M : Moyenne mensuelle des températures maxima en °C.

m : Moyenne mensuelle des températures minima en °C.

(M+m)/2 : Moyenne mensuelle des températures en °C.

Le mois le plus froid durant la l'année 2018 est février avec une température moyennede 7,3 °C. (Tab. 1). La température moyenne mensuelle la plus élevée est celle de juilletavec 31,25 °C.

1.2.3.2. - Pluviométrie

Après la température la pluviométrie joue un rôle fondamental dans le fonctionnement et la répartition des écosystèmes. La pluviométrie est définie comme la quantité totale de précipitations telles que la pluie et la neige, reçue par unité de surface et de temps (RAMADE 1984 ; RAMADE 2003). D'après BARBAULT (1997) la disponibilité en eau du milieu et l'hygrométrie atmosphérique jouent un rôle essentiel dans l'écologie des organismes terrestres. Pour ce qui concerne la réserve naturelle de Mergueb, la somme des précipitations moyennes annuelles est estimée à environ de 218 mm pour l'année 2018. Ces valeurs sont obtenues à partir des données de l'office national de la météorologie.

Les valeurs des précipitations mensuelles de l'année 2018 exprimées en mm sont présentées dans le tableau 2

Tableau 2 : Précipitations mensuelles et annuelles de l'année 2018 de la région de Mergueb après correction

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Annuel
Pmm 2018	12,2	8,9	23,3	46,51	29,7	3,5	0	19	6,7	26,5	21	12	217.8

(O.N.M. 2019)

Dans la réserve naturelle de Mergueb, le mois le plus pluvieux en 2018 est le mois d'Avril avec 46,51 mm, (Tab.2). Pour ce qui est des mois les plus secs, il est noté 0 mm pour le mois de Juillet.

1.2.3.3. - Vent

Le climat est influencé par la température, les précipitations et également par le vent. FAURIE *et al.* (1984) considèrent le vent comme un facteur important et intervient dans la répartition et la composition des communautés animales. Effectivement, DAJOZ (1996) signale que le vent a une action indirecte en changeant la température et l'humidité. Sa vitesse est ralentie au niveau du sol ainsi que dans la végétation. C'est un agent de dispersion des animaux et des végétaux. La vitesse maximale des vents mensuels en m/s, notées dans la réserve naturelle de Mergueb entre 1996 et 2011 sont mentionnées dans le tableau 3.

Tableau 3 – Vitesses moyennes du vent enregistrées dans la station météorologique de M'Sila pendant la période allant de 1996 à 2011.

Mois Paramètre	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Vitesses (m/s)	4,3	11,8	5,7	10,2	4,8	3,3	5,5	2,8	4,1	3	5,5	8,4

(O.N.M. 2012)

La vitesse moyenne des vents varie entre 2,8 m/s en Août (10,08 km / h.) et 11.8 m/s en février (42.48 km / h.). Dans cette région, le sirocco est très fréquent et souffle en moyenne 30 fois par an (MOREAU *et al.*, 2005).

1.2.4. – Synthèse climatique

La synthèse climatique s'accomplit de deux façons complémentaires. Elle implique la construction du diagramme ombrothermique de Gaussen et celle du climagramme pluviométrique d'Emberger, les deux appliqués à la région d'étude.

1.2.4.1. - Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen

Le diagramme ombrothermique est obtenu en portant sur l'axe des abscisses les mois de l'année et en ordonnées les précipitations et les températures. Les températures présentent une échelle double par rapport à celle des précipitations (FAURIE *et al.*, 1984). Le climat est sec quand la courbe des températures passe au-dessus de celle des précipitations et il est humide dans le cas contraire (DREUX, 1980 ; DAJOZ, 1996). GAUSSEN cité par DAJOZ (1971) considère le climat d'un mois comme sec si les précipitations exprimées en millimètres sont inférieures au double de la température moyenne en °C. C'est à partir du diagramme de Gaussen, que nous avons pu définir les mois secs et les mois humides.

Le diagramme ombrothermique de la réserve naturelle de Mergueb réalisé en 2018 révèle la présence d'une longue période sèche qui s'étale durant toute l'année entrecoupée par 1 mois humides en Avril (fig2).

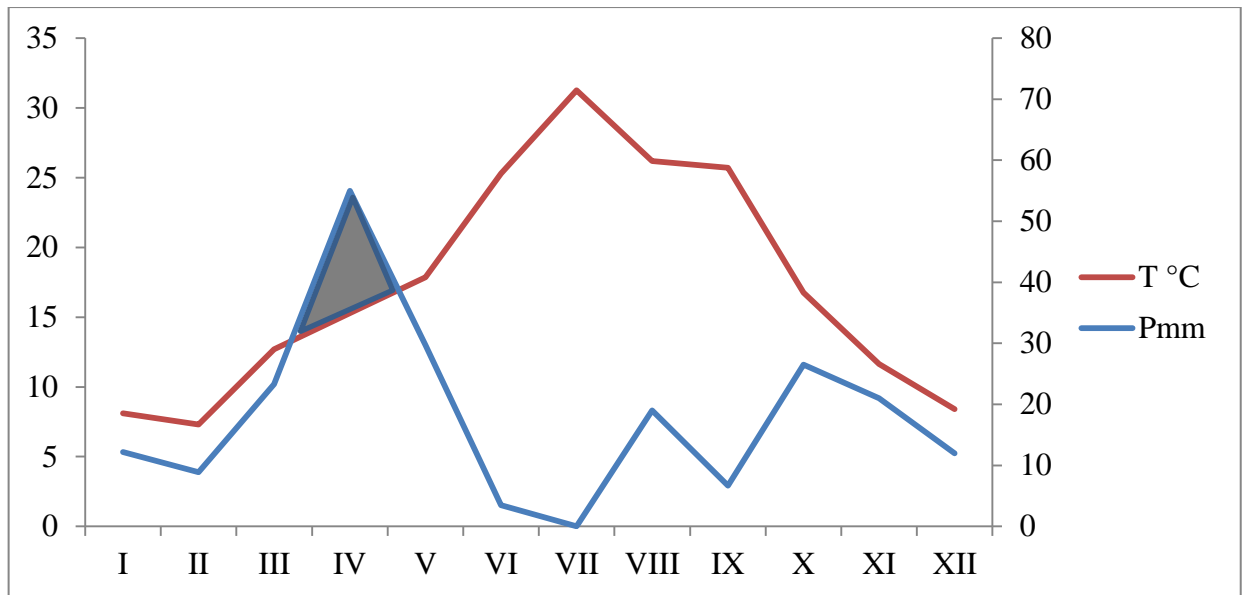


Fig. 3- Diagramme ombrothermique de la réserve naturelle de Mergueb en 2018

1.2.4.2. – Climagramme pluviothermique d'Emberger

Les divers climats méditerranéens sont classés par Le climagramme d'Emberger. Ces climats sont caractérisés par une pluviosité concentrée sur la période froide de l'année. L'été est la saison sèche (DAJOZ, 1996). MUTIN (1977) montre que le quotient pluviométrique permet de faire la distinction entre les différentes nuances du climat méditerranéen. STEWART (1974) propose l'équation suivante :

$$Q3 = \frac{3,43 \times P}{M - m}$$

Q3 : est le quotient pluviométrique d'Emberger.

P : est la somme des précipitations annuelles exprimées en mm et qui est égale à 130,49mm

M : est la moyenne des températures maxima du mois le plus chaud, qui est de 32,5°C

m : est la moyenne des températures minima du mois le plus froid égale à 2,4°C

D'après STEWART (1974) le climagramme pluviothermique d'Emberger est composé par les valeurs du quotient Q3 en ordonnées et par la moyenne des températures minima du mois

le plus froid en abscisses. Sur un climagramme, les différents étages bioclimatiques, saharien, aride, semi-aride, sub-humide et humide sont répartis. A chaque étage bioclimatique correspond une fourchette thermique ou sous-étage. Après avoir calculé le quotient pluviométrique d'Emberger de la réserve naturelle de Mergueb et qui est égale à 18,08 et la température moyenne du mois le plus froid déterminé par rapport à 10 ans (2018) et qui est de 2,4°C, il en résulte que la réserve naturelle de Mergueb se situe dans l'étage bioclimatique aride à hiver frais (Fig.6).

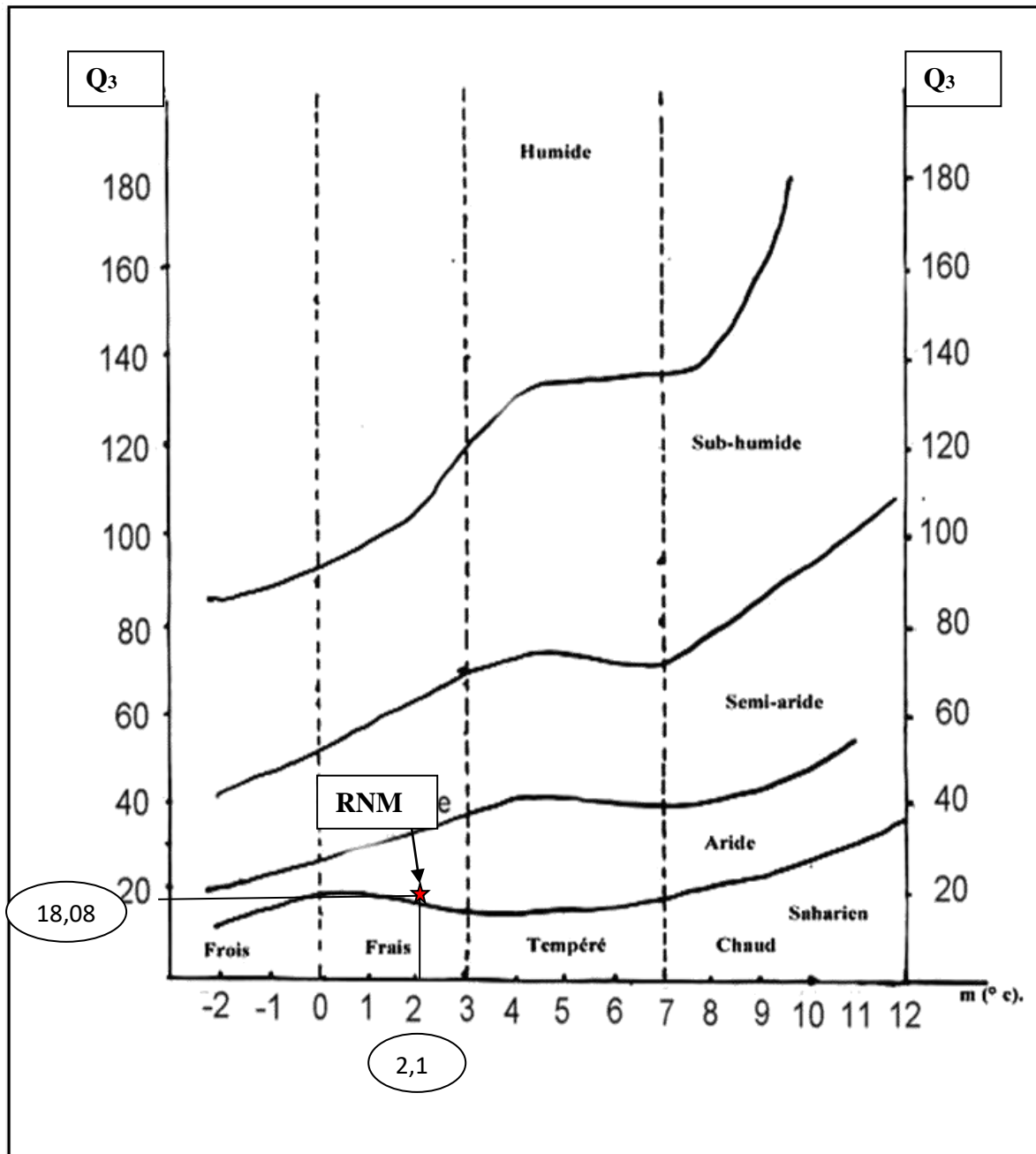


Fig.4- Place de la réserve naturelle de Mergueb dans le climagramme pluviométrique d'Emberger (2004-2018)

1.3.- Facteurs biotiques de la réserve naturelle de Mergueb

Dans cette partie Les données bibliographiques sur la flore et la faune de la réserve naturelle de Mergueb sont présentées.

1.3.1.- Données bibliographiques sur la flore de la région d'étude

Selon KAABECHE (2000), la flore des zones steppiques ou sahariennes est constituée par des plantes herbacées et/ou plus ou moins arbustives. Le même auteur en 1996 et en 1998 a recensé 211 espèces de spermaphytes, appartenant à 38 familles botaniques soit 31 % des familles recensées en Algérie et 19, 1 % de la diversité floristique des parcours steppiques d'Algérie, du Maroc et de Tunisie regroupés.

DESMET (1984) parle de l'existence de trois paysages dans la réserve naturelle de Mergueb. Le premier se situe surtout dans la partie occidentale comprenant des plateaux rocheux portant une végétation herbacée à alfa ou "halfa" *Stipa tenacissima* et à Armoise blanche ou "chih" *Artemisia herba alba*. Ces plantes sont installées au niveau des irrégularités de la dalle calcaire, fissures, cassures et petites dépressions retenant de la terre et de l'eau. Le second est constitué par des montagnes et des falaises portant *Rhus trichocarpa* (Anacardiaceae), *Lygium arabicum* Boiss. (Solanaceae) et *Olea europaea* L. (Oleaceae). Le troisième se situe au sud-ouest de la réserve. Cette zone se caractérise par la présence de pistachier ou « bétoum » *Pistacia atlantica* (Anacardiaceae), et du « sedra » *Zizyphus lotus* (L.). Les pistachiers de l'Atlas sont dispersés, séparés par des distances variant entre 50 et 150 m. Les touffes de jujubiers se présentent sous la forme de monticules de 0,2 à 0,75 m de haut et de plusieurs mètres de diamètre accumulant du sable transporté par le vent. Ce sont les nebkas, buttes sablonneuses conditionnées par la présence de *Zizyphus lotus* (DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1994). Le jujubier est capable de fixer des sédiments limoneux des crues et du vent (KILLIAN, 1961). A ce niveau les terres sont légèrement labourées à 10 ou 15 cm de profondeur et emblavées en une maigre culture d'orge. La liste de toutes les espèces recensées dans la réserve naturelle de Mergueb est placée dans le tableau 4 (annexe).

1.3.2.- Données bibliographiques sur la faune de la réserve naturelle de Mergueb

La Réserve naturelle de Mergueb possède une faune riche, diversifiée et étudiée par plusieurs chercheurs. Parmi ces derniers sont à citer SELLAMI *et al.* (1989, 1992) DOUMANDJI *et al.* (1993a), SELLAMI (1999), OMRI *etal.* (2005). La faune de la réserve naturelle de Mergueb renferme des Invertébrés en général et des Arthropoda en particulier qui sont peu étudiés (DOUMANDJI *et al.*, 1993 a). Parmi les Vertébrés il y a 12 espèces de reptiles, 87 espèces d'oiseaux et 23 espèces de mammifères (SELLAMI *et al.*, 1989, 1992). Parmi les éléments caractéristiques de cette faune figurent de nombreuses espèces adaptées à l'aridité du milieu et inscrites sur la liste rouge de l'UICN. Ils sont représentés par plusieurs espèces de pulmonés terrestres dont une seule est très abondante pendant la période estivale notamment sur les crêtes (SELLAMI, 1999). Deux espèces sont fréquentes, soit *Rumina decollata* (Linné, 1758) et *Sphincterochila candidissima* (Drapanaud, 1801) (DOUMANDJI, com. pers.). Par ailleurs, provenant de la réserve *Archelix jailliti* est déterminé et l'abondance de *Sphincterochila candidissima* est confirmée.

Les Arthropoda les mieux représentés dans la réserve naturelle de Mergueb sont des Arachnida et des Insecta.

La classe d'Arachnida est représentée essentiellement par l'ordre des Scorpionnida. Dans les espèces présentes on trouve essentiellement deux espèces *Scorpiomaurus sp* et *Buthus occitanus* (BICHE *et al.*, 2001).

Pour ce qui de la classe d'Insecta, DOUMANDJI *et al.* (1993) ont recensé 26 espèces d'Orthoptéroïdes représentées dont 3 mantes, 1 termite et 22 criquets dont 1 Ensifères et 21 Caelifères (Tableau 7 en annexe). (BARECH 2005 et BARECH 1014).

Dans la réserve de Mergueb SELLAMI (1999) signale 8 familles de Reptilia qui appartiennent à trois ordres. BENKHEIRA (2000) mentionne la présence de 12 espèces appartenant à 8 familles et 3 ordres (Tableau 8 annexe), dont trois espèces protégées qui sont *Agama mutabilis* (Merrem, 1820), *Agama bibroni* (Dumeril, 1851) et *Varanus griseus* (Daudin, 1758).

L'avifaune de Mergueb est constituée essentiellement d'espèces liées aux formations steppiques (MOREAU *etal.*, 2005). Selon SELLAMI *et al.* (1992) et BENKHEIRA (2000), la richesse de l'avifaune de Mergueb est de 88 espèces réparties entre 29 familles. Il est à observer que l'Outarde houbara *Chlamydotis undulata* (Jacquin, 1784) risque de disparaître. La famille des Turdidae renferme le plus grand nombre d'espèces avec une

Chapitre II - Présentation de la réserve naturelle de Mergueb

richesse égale à 12. La liste complète de l'avifaune de Mergueb est mise dans le tableau 9 (annexe).

SELLAMI et *al.* (1989) et BENKHEIRA (2000) signalent la présence de 22 espèces de mammifères dans la réserve naturelle de Mergueb. Parmi elles la Gazelle de Cuvier *Gazellacuvieri* (Ogilby, 1841) est en risque de disparition. Les espèces recensées se répartissent sur 7 ordres et 15 familles. La liste des espèces de mammifères sont mises dans le tableau 10 (annexe).

CHAPTER III

Chapitre III- Matériels et Méthodes

2.3 - Méthodes utilisées sur le terrain

Dans cette partie les méthodes utilisées sur le terrain sont développées

2.3.1. - Echantillonnages du sol pour l'extraction des nématodes de sol.

Le dispositif choisi résume le mode de prélèvement dans nos 3 stations d'études. Les échantillons de sol sont réalisés sur une surface de d'un hectare par station. Chaque hectare est divisé en 4 sous stations (répétitions). Au niveau de chaque sous station un prélèvement de sol contient 5 échantillons élémentaires d'environ 200 g est fait. Ces derniers sont récoltés dans la rhizosphère de végétations (30cm de profondeurs) à l'aide d'une binette ou d'une tarière. Ces échantillons sont rassemblés dans un sac référencié.

Nous avons choisi 3 stations

- 1- La première station présente une bonne densité
- 2- La deuxième station avec une moyenne densité
- 3- La troisième station avec faible densité d'alfa

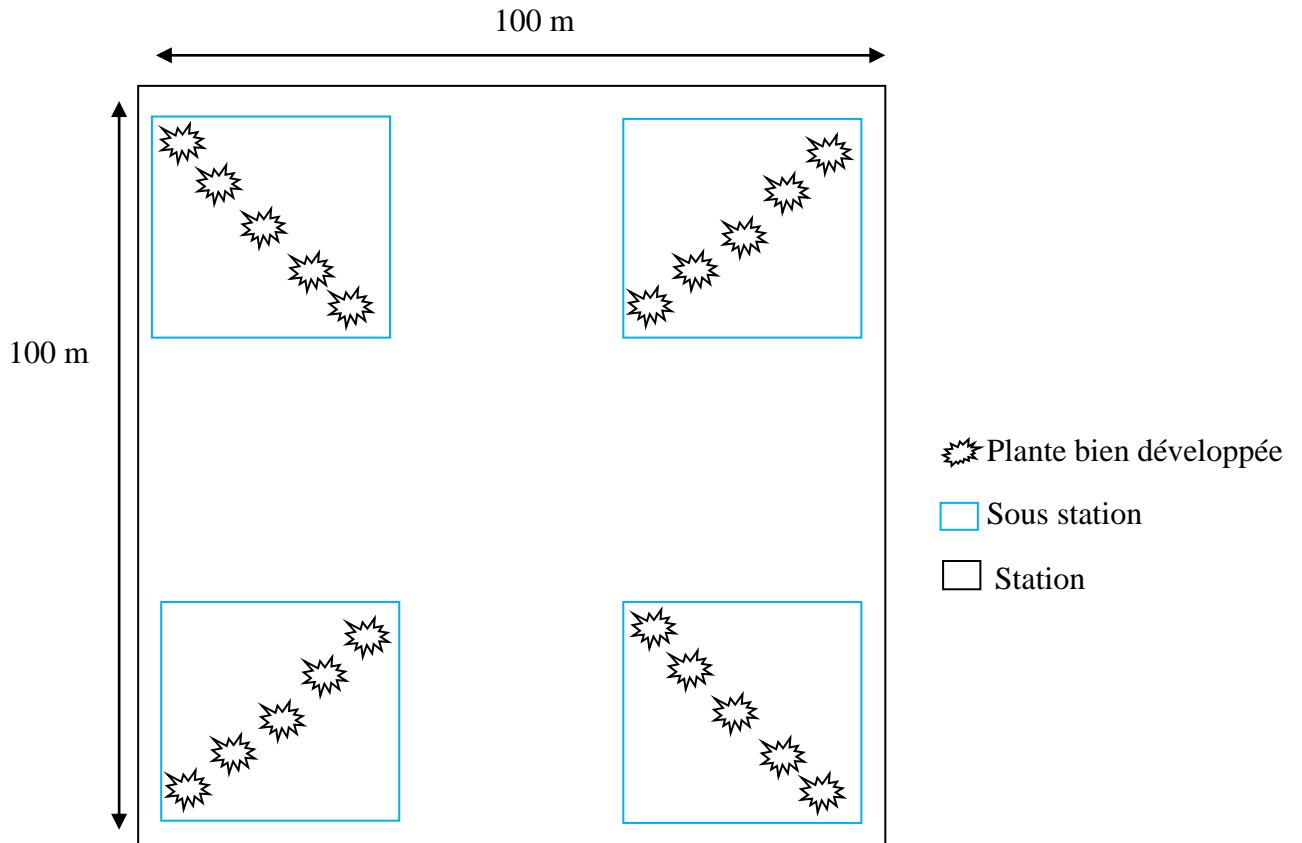


Fig. 5. - Schéma du dispositif choisi d'échantillonnage du sol pour l'extraction des nématodes

2.3.2- Procédé d'extraction des nématodes du sol.

Les échantillons du sol sont préalablement bien homogénéisés au laboratoire sur un plateau. A partir de ces échantillons, on prépare dans un bécher 250 mg de terre. Cette quantité est déposée et délayée à travers un tamis (2mm) dans une petite bassine. Le tamis va retenir les gros cailloux, le sable grossier et les débris organiques. Le contenu de la bassine est ensuite transvasé dans un seau en plastique qui est complété à 6 ou 7 litres d'eau. A l'aide d'un bâton, on mélange le contenu du seau pour mettre en suspension les nématodes et les particules du sol. On les laisse

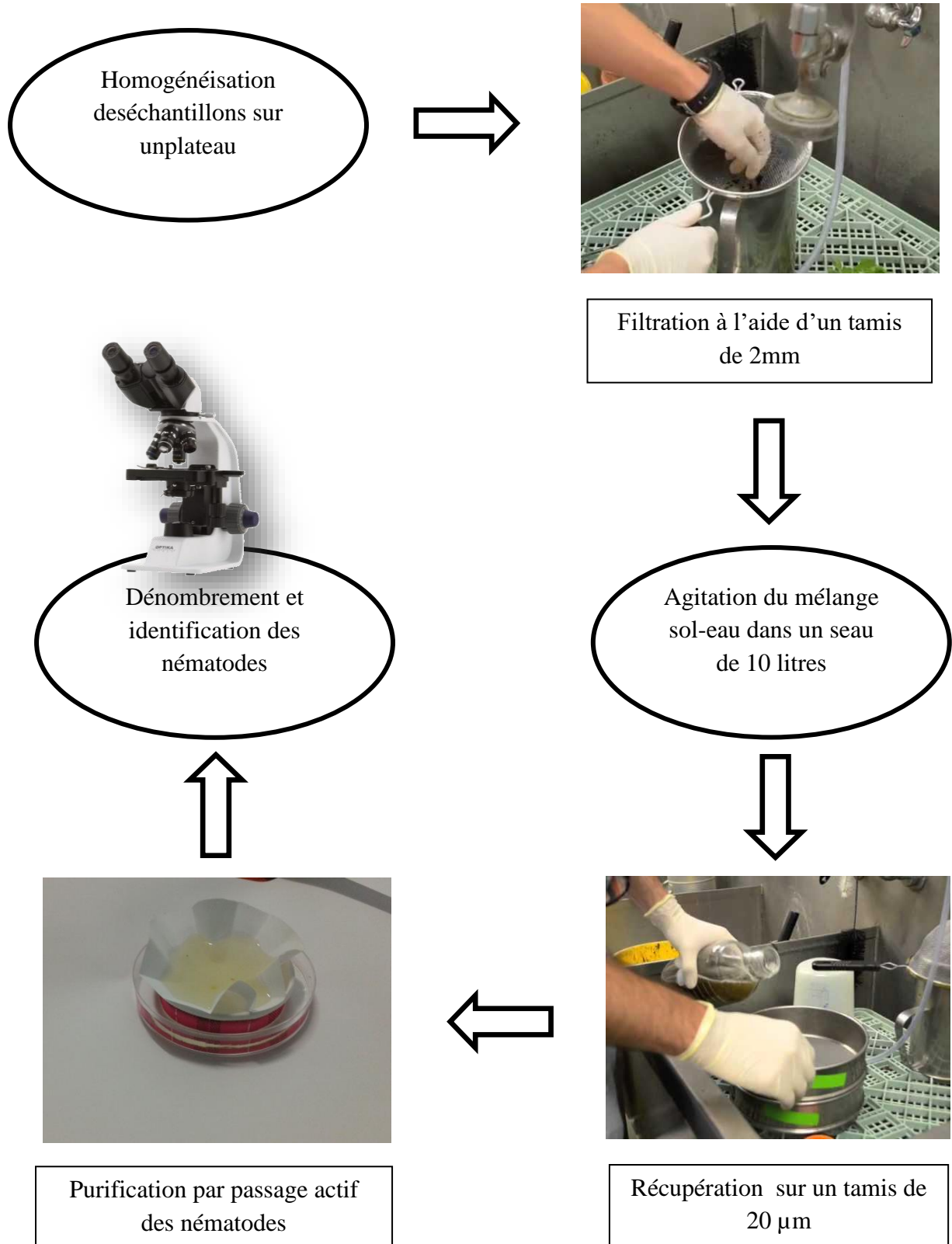


Fig. 6 – Les principaux étapes de la méthode utilisée pour l'étude nématologique au laboratoire

quelques secondes pour que l'éause stabilise sans qu'elle s'arrête totalement de tourbillonner. On verse le surnageant sur deux tamis superposés de 50 μm qui vont retenir les nématodes. On récupère successivement le contenu des deux tamis à l'aide d'un jet d'eau de pissette dans un cristalliseur. On répète l'opération 3 à 4 fois pour récupérer le maximum de nématodes (Fig. 6).

2.4.1.2. - Purification par passage actif des nématodes

La purification par passage actif des nématodes est obligatoire car la solution obtenue après l'extraction est boueuse. Il est impossible d'observer les nématodes à ce stade. Pour cela des tamis en plastique avec des filtres Kleenex humidifiés sont préparés. Le contenu du cristalliseur de chaque échantillon est passé à travers un tamis précédemment préparé, celui-ci est placé au préalable dans une boîte de Pétri. Cette dernière est remplie d'eau jusqu'à l'affleurement de la surface du tamis. On laisse la diffusion pendant 3 jours. Par la suite le contenu de chaque boîte de Pétri est versé dans un tube à essai (100ml) et il est laissé se décanter pendant 1 heure. Ensuite il sera réajusté à la graduation adéquate (25, 50,75 ou 100ml) en fonction de la densité des nématodes dans le tube.

2.4.1.3. - Dénombrement et identification des taxons

Pour évaluer la densité totale des nématodes et celle des taxons dans nos échantillons, nous prélevons 5 ml après homogénéisation des tubes contenant les nématodes. Ils sont déposés dans la cellule de comptage pour le dénombrement et l'identification morphologique basée sur l'observation de certains caractères discriminants (la forme de la tête, de la queue, la longueur du corps, la disposition de la glande œsophagienne par rapport à l'intestin) sous loupe binoculaire. Les populations de nématodes du sol sont exprimées en nombre de nématode par dm^3 (N/dm^3) (WANG *et al.*, 2002).

2.4. - Exploitations des résultats

2.4.1. - Indices écologiques de composition utilisés pour le traitement des résultats

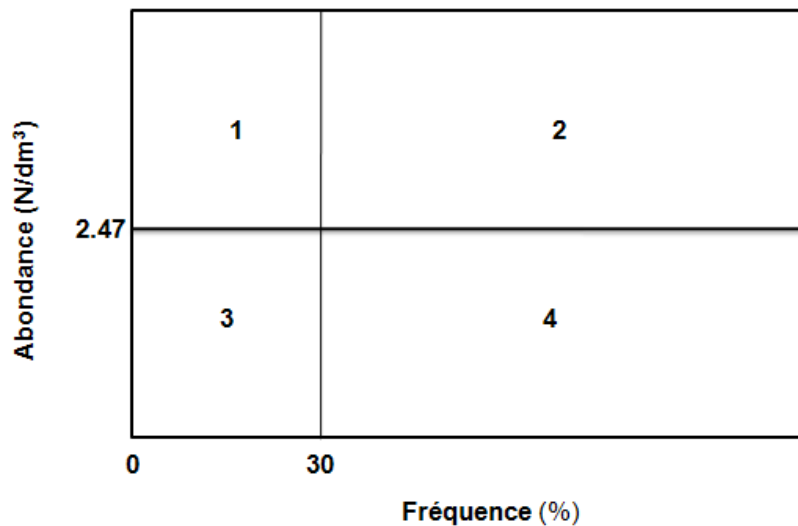
2.4.1.1. - La richesse générique (G)

La richesse générique (G) calculé par la formule « $G=(S - 1)/\log N$ » dont S: lenombre des genres et N : le nombre total des individus identifiés (YEATES ET KING, 1997)

2.4.1.2. La fréquence et l'abondance

D'après le principe deMerny et Luc(1969)l'importance d'un genre est établie en connaissant sa fréquence et son abondance (Tableau 6).

Tableau 4 : Structure d'un diagramme fréquence et abondance



2,47 : limite d'abondance dans le sol (300 nématodes /dm³)

30% : seuil de fréquence dans le sol et les racines

1, 2, 3,4 : quadrants identifiés par les seuils de fréquence et d'abondance, limitant quatre groupes.

- (1) : nématode peu fréquents et abondants
- (2) : nématode fréquents et abondants
- (3) : nématode peu fréquents et peu abondants
- (4) : nématode fréquents et peu abondants

A. - La fréquence

correspond au pourcentage d'échantillons dans lesquels le genre ou l'espèce a été trouvée .Le seuil de fréquence dans le sol et les racines est 30%.

B. - L'abondance

correspond au logarithme décimale ($\log N$), où N est la moyenne des effectifs des genres dans les échantillons ou ils été trouvés .Le seuil d'abondance est de 300 individus par dm^3 de sol ($\log 300=2,47 \text{ N}/\text{dm}^3$).

2.4.2. - Indices écologique de structure

Les indices écologiques de structure entamée dans le présent travail sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver, la diversité maximale et l'équitabilité.

2.4.2.1. - Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

Le meilleur moyen pour traduire la diversité c'est l'utilisation de l'indice de diversité Shannon-Weaver (BLONDEL *et al.*, 1973). expliquent que l'indice de diversité de Shannon-Weaver prend en compte la probabilité de rencontres d'un taxon sur une parcelle (P_i) et la richesse spécifique S .

D'après RAMADE (1984), l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') est représenté par la formule suivante :

$$H' \text{ (bits)} = - \sum (n_i / N) \text{Log}_2 (n_i / N)$$

N_i est le nombre des individus de l'espèce i .

N est le nombre total des individus de toutes les espèces confondues

2.4.2.2. - Diversité maximale (H' max.)

La diversité maximale est représentée par la formule suivante :

$$H' \text{ max.} = \text{Log}_2 S$$

H' max. est la diversité maximale.

S est la richesse totale.

Le calcul de H' max. permet d'avoir accès à l'équitabilité (BLONDEL, 1979 ;PONEL, 1983).

2.4.2.3. - Equitabilité (E)

Selon BLONDEL (1979) l'équitabilité est le rapport de la diversité observée à la diversité maximale.

$$E = H' / H' \text{ max.}$$

E : Equitabilité

H' : Indice de diversité Shannon-Weaver

H' max. : Diversité maximale

D'après RAMADE (2003),l'équitabilité fluctue de 0 à 1.Elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement et tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par un nombre semblable d'individus.

2.4.2.4. - Indice de Wasilewska (WI)

Indice de Wasilewska (WI) calculé par la formule « $WI = (FF+BF)/PP$ » dont: FF: Nématode fongivore; BF: nématode bactériovore; PP: nématode phytoparasite(WASILEWSKA , 1994).

2.4.2.5. - La structure trophique (T)

La structure trophique (T) calculé par la formule « $T = 1/\sum (pi)^2$ » dont pi : la proportion de chaque groupe trophique (HEIP *et al.*, 1988)

2.5. - Méthodes statistiques

Les données recueillies sur les communautés de nématodes rencontrés dans la réserve de Mergueb ont fait l'objet d'analyses statistiques. Les résultats, présentés sous forme de courbes ou d'histogrammes, rejoignent le plus souvent des valeurs moyennes, ces derniers ont été réalisés par le logiciel Excel.

Le calcul de quelques indices écologiques : Shannon weiner (H') et Equitabilité (E) se fait à l'aide d'un logiciel PAST (PAlaeontologicalSTatistics, ver. 1.81) (HAMMER *et al.*, 2001).

Lorsque le problème est de savoir si la moyenne d'une variable quantitative varie significativement dans le temps selon des stations, il est préconisé de réaliser une analyse de variance par le « **SYSTAT vers. 12, SPSS 2009 et ExcelTM** ». Dans les cas où plusieurs facteurs sont en jeu, il peut arriver que toutes les interactions entre les facteurs ne soient pas pertinentes à tester. Nous avons alors utilisé le modèle linéaire global (G.L.M).

CHAPTER IV

Chapitre IV : Les résultats

3.1.1 - Nématodes du sol dans la réserve naturelle de Mergueb

Les résultats sont exploités d'abord par la richesse totale, puis l'abondance moyenne globale ensuite par l'analyse de la variance des abondances moyennes et enfin par les indices écologiques de structure et de composition. Ces indices comprennent, le diagramme fréquence-abondance, l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'); l'indice d'équitabilité ou d'équirépartition (E); l'indice de Wasilewska (IW) ; la diversité trophique (T) et la richesse générique (G),

3.2.1 - Inventaire des nématodes rencontrés dans la réserve de Mergueb

L'analyse nématologique a révélé une richesse totale de 13 espèces de nématodes dont leurs densités varient en fonction des stations d'étude.

Ils sont répartis en fonction de leur régime alimentaire en quatre groupes trophiques. Ces derniers regroupés dans le tableau 4

Tableau 5 : Les nématodes recensés dans la réserve naturelle de Mergueb et leurs groupes trophiques

Groupes trophiques	Taxons
Nématodes fongivores	<i>Aphelenchus</i> sp., <i>Tylenchus</i> sp., <i>Nothotylenchus</i> sp.
Nématodes bactériovores	<i>Rhabditis</i> sp., <i>Cephalobus</i> sp., <i>Chiloplachus</i> sp.
Nématodes phytophages	<i>Paratylenchus</i> sp., <i>Tylenchorhynchus</i> sp., <i>Xiphinema</i> sp., <i>Pratylenchus</i> sp., <i>Ditylenchus</i> sp.
Nématodes omnivores	<i>Dorylaimus</i> sp. et <i>Discolaimus</i> sp.

3.2.2 - Répartition spatiale des abondances moyennes (N/dm³) globales des groupes trophiques de nématodes dans les trois stations

La répartition spatiale des abondances moyennes (N/dm³) de toutes espèces confondues des différents groupes trophiques de nématodes dans les trois stations est

Représenté dans la figure 7.

La répartition des abondances moyennes (N/dm³) des groupes trophiques dans la réserve varie en fonction de la végétation existante comme suit :

Dans la première station à alfa et quelques graminées, nous constatons des fortes densités des nématodes phytophages avec 960 (N/dm³) (Figure 7 C.D), suivi par le groupe des bactériovores (Figure 7 A.B) avec 700 (N/dm³) et des fongivores avec 540 (N/dm³) (Figure 7.E.F) tandis que le groupe des omnivores est le moins représenté avec 440 (N/dm³) (Figure 7.G.H). Dans la deuxième station à végétation dense d'alfa, la densité de groupe des bactériovores et omnivores sont presque similaires avec 380 (N/dm³) et 360 (N/dm³) respectivement suivie par le groupe des fongivores avec 200 (N/dm³) et des phytophages avec 160 (N/dm³). Dans la troisième station à quelques touffes d'alfa, les plus fortes densités sont observées respectivement pour le groupe des fongivores avec 380 (N/dm³) et des phytophages avec 240 (N/dm³) suivi par le groupe des bactériovores avec 180 (N/dm³) alors que le groupe des omnivores présente la plus faible densité avec 60 (N/dm³).

3.2.3 - Répartition spatiale des abondances moyennes (N/dm³) globales des groupes trophiques à travers l'analyse de la variance (Modèle Linéaire Global).

Cette partie consiste en une analyse statistique de modèle G.L.M. appliqué à la répartition spatiale des abondances moyennes des groupes trophiques de nématode dans les trois stations (Tableau 6).

Tableau 6 : Modèle G.L.M. appliqué à la répartition spatiale des abondances moyennes des groupes trophiques de nématode dans les trois stations.

Source	Somme des carrés	Df	carré Moyenne	F.ratio	P
Groupes trophiques	36400,000	3	12133,333	0,35	0,791
Stations	466466,667	2	233233,333	6,721	0,029
Erreur	208200,000	6	34700,000		

Le modèle G.L.M. appliqué à la répartition spatiale des abondances moyennes des groupes trophiques montre des différences significatives entre les stations; la probabilité est de (p=0,029 ; p<0,05). Cependant, les différences sont non significatives entre les groupes trophiques (Tableau 6). La figure 7, montre que les plus fortes densités de nématode sont enregistrées dans la première station suivie par la deuxième station qui est presque similaire à celle de troisième station.

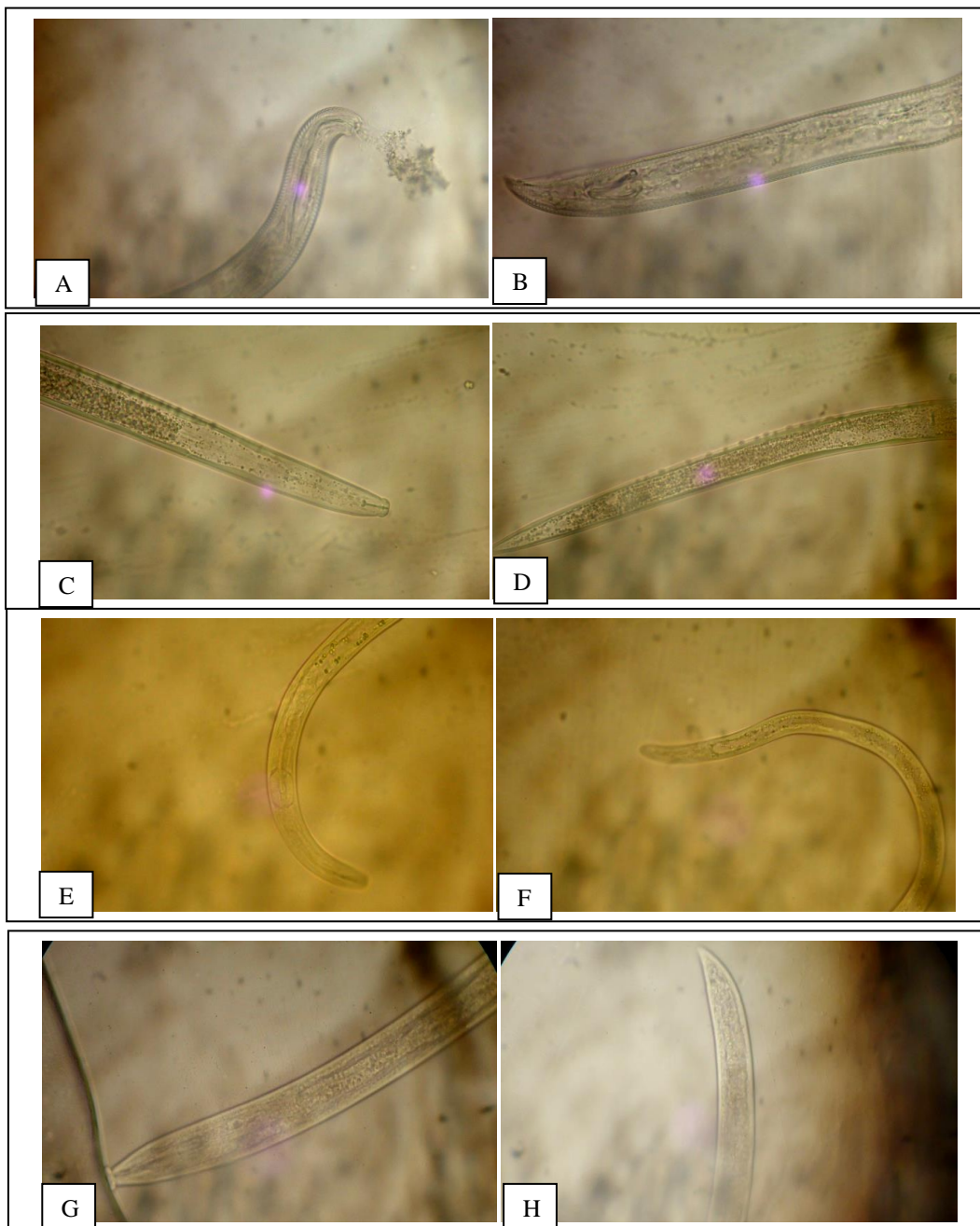


Fig.7 : Photos de les deux parties tête et queue des quelques taxons de différents groupes trophiques

- A.B.** Tête et queue de Bacteriovore *Chiloplachus* sp
- C.D.** Tête et queue de Phytophage *Tylenchorhynchus* sp
- E.F** Tête et queue de Fongivores *Aphelenchoides* sp
- G.H** Tête et queue de Omnivores *Discolaimus* sp

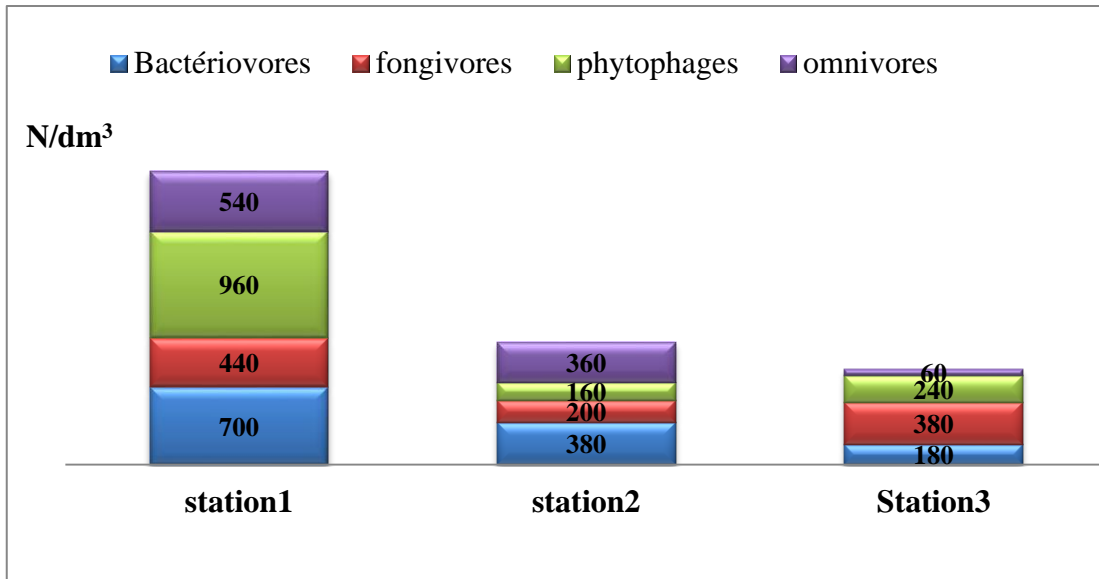


Fig.8 : Variations spatiales desabondances moyennes (N/dm³) toutes espèces confondues des différents groupes trophiques dans la réserve naturelle de Mergueb

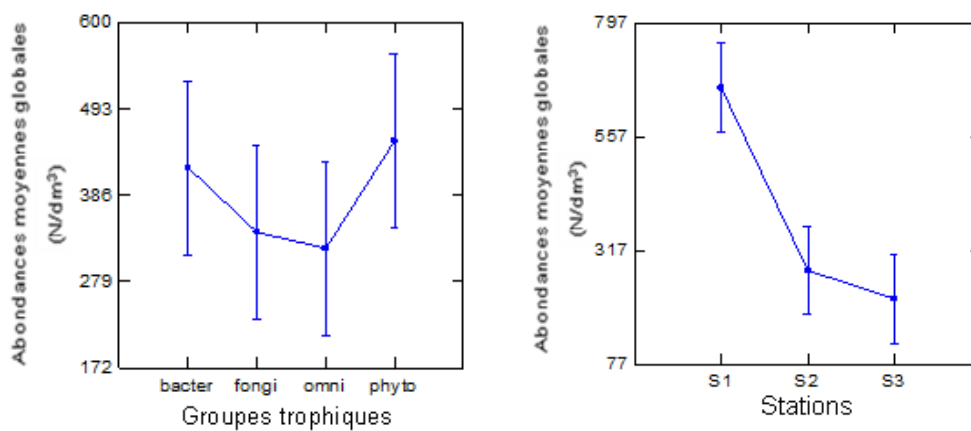


Fig. 9 : Variation spatiale des abondances moyennes globales des groupes trophiques dans les stations prospectées.

3.2.4 –Diagnostic écologique des communautés de nématodes dans les trois biotopes étudiés

Dans cette partie les indices écologiques utilisés sont de structure et de composition pour caractériser les communautés de nématodes dans les stations d'étude. Ces indices comprennent, le diagramme fréquence-abondance, l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'); l'indice d'équitabilité ou d'équirépartition (E); l'indice de wasilewska (IW) ; la diversité trophique (T) et la richesse générique (G),

3.2.5 - Variation de la fréquence et l'abondance des communautés de nématodes

A travers cette partie, la structure (abondance et fréquence) des communautés des nématodes est étudiée dans les stations d'étude.

Les résultats présentés dans la figure 10 et 11, montrent que dans la réserve les taxons identifiés sont répartis en deux groupes : fréquent abondant (2) et fréquent peu abondant (4). Les 13 taxons sont identifiés dont huit taxons (*Cephalobus*, *Aphelenchus*, *Tylenchus*, *Tylenchorhynchus*, *Paratylenchus*, *Nothotylenchus*, *Xiphinema* et *Discolaimus*) sont classés comme des genres fréquents peu abondants (4) représentés dans la majorité par des taxons phytophages. Les cinq autres taxons sont des fréquents abondants représentés par les taxons bactériovores (*Chiloplacus*, *Rhabditis*), phytophages (*Ditylenchus*, *Pratylenchus*) et l'omnivore (*Dorylaimus*).

3.2.6 - Variation spatiale des indices écologiques dans la réserve naturelle de Mergueb

Les résultats révèlent que la diversité du peuplement nématologique varie en fonction des stations (Alfa et graminées, végétation dense d'alfa et quelques plants d'alfa). L'indice de Shannon-Weaver (H'), dévoile des tendances presque semblables (1,89 bits et 1,85 bits) entre la deuxième et la troisième station alors que la première station représente la diversité nématologique la plus élevée (2,2 bits).

Les résultats d'équitabilité (E) obtenus (Fig.10) révèlent en général que l'ensemble des valeurs sont supérieures à 0,5 tendent vers 1.

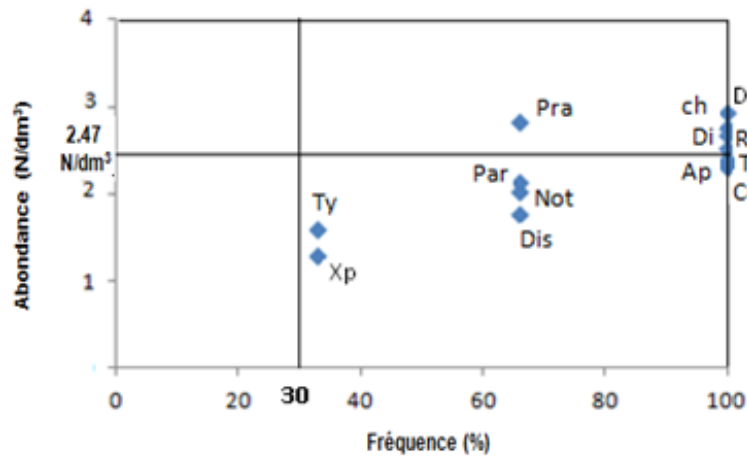


Fig.10 : La structure des nématodes dans la réserve de Mergueb.

Ch : *Chiloplacus*, *Rh* : *Rhabditis*, *Ce* : *Cephalobus*, *Di* : *Ditylenchus*, *Ap* : *Aphelenchus*, *Ty* : *Tylenchus*, *Tc* : *Tylenchorhynchus*, *Pra* : *Pratylenchus*, *Par* : *Paratylenchus*, *Not* : *Nothotylenchus*, *Xp* : *Xiphinema*, *Do* : *Dorylaimus*, *Dis* : *Discolaimus*.

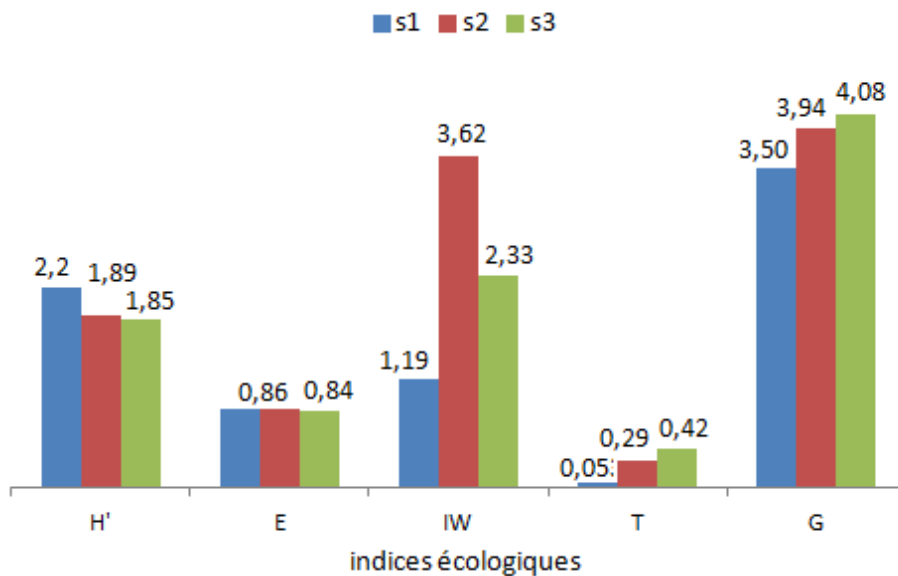


Fig.11 : Variation spatiale des indices écologiques (indice de diversité de Shannon-Weaver (H') ; indice d'Equitabilité (E); indice de Wasilewska (IW) ; la diversité trophique (T) et la richesse générique (G)) dans la réserve de Mergueb

Les valeurs de l'indice de Wasilewska (IW) varient en fonction des stations prospectées dont les valeurs les plus élevées du rapport bactériovore et fongivore aux nématodes phytophages atteignent sa valeur maximale dans la deuxième station (3,62) suivi par la troisième station (2,33) tandis que la valeur la plus faible est enregistrée pour la première station (1,19).

La diversité trophique diminue progressivement du troisième (0,42) à la deuxième station (0,29). Toutefois, la diversité trophique la plus faible est signalée pour la première station. Du même, la richesse générique augmente progressivement de la première à la troisième station (3,50-4,08) dont le nombre de taxons le plus élevé est signalé dans la troisième station.

CHAPTER V

Discussion

L'étude sur les nématodes présents dans la réserve de Mergueb fait ressortir treize genres de nématode dont les densités varient en fonction du couvert végétal (Alfa et autres graminées). Ils sont représentés par *Rhabditis sp.*, *Cephalobus sp.*, *Chiloplacus sp.*, *Aphelenchus sp.*, *Ditylenchus sp.*, *Tylenchus sp.*, *Tylenchorhynchus sp.*, *Pratylenchus sp.*, *Paratylenchus sp.*, *Nothotylenchus sp.*, *Xiphinema sp.*, *Discolaimus* et *Dorylaimus sp.* Les taxons identifiés sont répartis en fonction de leur régime alimentaire en quatre groupes trophiques (fongivore, bactériovore, phytophage et prédateur omnivore).

Nos résultats sur l'inventaire des nématodes identifiés dans cette réserve rejoignent d'un point de vue taxons rencontrés les travaux accomplis par plusieurs auteurs sur les graminées dans différent pays du monde notamment ceux de TIKYANI et KHERA (1969) en Inde qui ont démontré la présence de *Nothotylenchus bhatnagari* n.sp. dans la rhizosphère de *Sorghum vulgare* [*Sorghum bicolor*] ainsi que les travaux les travaux de KIMPINSKI *et al.* (1992) pour *Pratylenchus Penetrans* et *Tylenchorhynchus sp.* à l'île-du Prince-Édouard (Canada).

La répartition des abondances des groupes trophiques varie dans la réserve en fonction des stations prospectées. Selon NORTON et NIBLACK (1991), la variabilité des abondances des nématodes est en relation avec les différences dans leurs cycles de vie, la qualité et la disponibilité des ressources alimentaires, les relations biotiques avec les microorganismes du sol et les facteurs physico chimiques du milieu. De même HANEL (1995) déclare que les modifications de la structure trophique des peuplements des nématodes sont en relation avec des changements de leurs ressources alimentaires. En effet, l'analyse des résultats par le Modèle Linéaire Général (G.L.M.) révèle une différence significative ($P < 0,05$, $P = 0,029$) de la densité de nématodes dont la première station présente la densité la plus élevée en nématodes par rapport aux deux autres stations qui ont des densités de nématodes presque similaires. La végétation dans la première station est plus dense et plus variée en graminées et alfa et autres graminées que les deux autres stations, se qui rendre le milieu riche en nourriture qui permis de la pullulation des nématodes. Ce ci confirme les travaux de VILLENAVE *et al.* (2001) qui prouve que le simple fait de nettoyer de sol des adventices diminue le nombre de racines sur lesquelles peuvent se nourrir les nématodes phytoparasites.

L'exploitation des résultats par des indices écologiques montre que ces derniers varient en fonction des stations. Les valeurs de l'indice de Shannon (H') varient entre 1,85 et 2,2. Ceci infirme les résultats trouvés par LIANG *et al.* (2000,2002) dans les biotopes arides ils ont noté de faibles valeurs de l'indice de Shannon ne dépassant pas 1. Les valeurs de l'indice d'équirépartition (E) indiquent que les effectifs des taxons ont tendance à être en équilibre dans les sites d'étude.

Le rapport (Bactérovores + Fongivores / phytophages (IW)) explique l'abondance du groupe des nématodes fongivores et bactérovores dans la deuxième et la troisième station dont les valeurs de cet indice (oscillent entre 1,19 et 3,62). Ces dernières sont presque similaires aux valeurs obtenues par WASILEWSKA (1994) pour les communautés de nématodes des prairies. Les nématodes bactérovores et fongivores sont les décomposeurs primaires affectant directement le cycle des éléments nutritifs et l'apport nutritif aux plantes (INGHAM *et al.*, 1985). Le rapport entre les groupes trophiques est un indicateur du stade de décomposition de la chaîne alimentaire (SOHLENIUS et SANDOR, 1987). Les valeurs de ce rapport varient en fonction des systèmes de culture.

La diversité trophique (T) décrit la diversité des groupes fonctionnels dans les populations de nématodes. Dans notre étude les valeurs de la diversité trophique oscillent entre 0,05 et 0,42. Celles-ci qui sont presque similaires à celles obtenues par LIANG *et al.* (2000; 2002) sur des arbustes dans des biotopes arides. Quant au calcul de l'indice de richesse générique, il nous permet de déduire la richesse des stations en taxons dont les valeurs obtenues (3,50 à 4,08) dans notre travail sont supérieures à celles observées dans la prairie (3,03) par YEATES et KING (1997).

*CONCLUSION ET
PERSPECTIVES*

Conclusion

Les analyses nématologique dans station d'Alfa a permis d'inventorier quatre groupes trophiques de nématodes associés à cette plante dans les biotopes étudiés de la réserve naturelle de Mergueb : fongivores, bactériovores, phytophages et omnivores. 13 taxons sont déterminés *Aphelenchus* sp., *Tylenchus* sp., *Rhabditis* sp., *Cephalobus* sp., *Chiloplachus* sp., *Paratylenchus* sp., *Tylenchorhynchus* sp., *Xiphinema* sp., *Pratylenchus* sp., *Ditylenchus* sp, *Dorylaimus* sp et *Discolaimus* sp.

L'effectif en genres et les densités des nématodes identifiés varient en fonction des sites prospectés. Dans la première station à Alfa et quelques graminées, nous constatons de fortes densités des nématodes phytophages, suivis par le groupe des bactériovores et des fongivores, le groupe des omnivores est le moins représenté. Dans la deuxième station à végétation dense d'alfa, la densité des groupes des bactériovores et des omnivores sont presque similaires suivis par le groupe des fongivores et des phytophages. Dans la troisième station à quelques touffes d'alfa, les plus fortes densités sont observées respectivement pour le groupe des fongivores et des phytophages suivis par le groupe des bactériovores alors que le groupe des omnivores présente la plus faible densité.

Perspectives

En perspectives, il serait intéressant de compléter l'étude quantitative et qualitative de la faune nématologiques dans les différents biotopes dans la réserve naturelle de Mergueb. Il serait aussi très bénéfique d'établir une liste qui regroupe les espèces existantes dans cette aire protégée.

REFERENCES

BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

1. AUBERT G. et BOULAINÉ J., 1972 – La pédologie. Ed. Presses universitaire France, Paris, 126 p.
2. BACHELIER G., 1978.- *La faune du sol, son écologie et son action*. Ed. Organisation Recherche Scientifique et Technique Outremer (O.R.S.T.O.M), Paris, 391 p.
3. BARBAULT R., 1997 – *Ecologie générale*. Ed. Masson, Paris, 286 p.
4. BARBAULT R., 2003 - *Ecologie générale, structure et fonctionnement de la biosphère*. Ed. Dunod, Paris, 326 p.
5. BENKHELIL M. L., 1992 – *Les techniques de récolte et de piégeage utilisées en entomologie terrestre*. Ed. Office. Pub. Univ., Alger, 60 p.
6. BENKHELIL M.L. et DOUMANDJI S., 1992 – Notes écologiques sur la composition et la structure du peuplement des coléoptères dans le Parc national de Babor (Algérie). *Med. Fac. Landbouww., Univ. Gent, (57/3a): 617 – 626*.
7. **BENSTITI F., 1974** - Contribution à l'étude de potentialité d'une nappe alfatière dans la région de Moudjebara (Djelfa). pp. 15-19.
8. BERRABAH D., HOCEINI F., BABAALI D., DOUMANDJI-MITICHE B., DOUMANDJI S., NEBIH D. AND ABDESSAMAD A, 2016- The First Study of The Nematode Communities Associated With Medicinal Plants In Algeria, *Advances in Environmental Biology, 10(9) September 2016, Pages: 246-253*
9. BICHE M., SELLAMI M., LIBOIS R. et YAHIAOUI N., 2001 - Régime alimentaire du Grand-Duc du Désert *Bubo ascalaphus* dans la réserve naturelle de Mergueb (M'sila, Algérie). *Alauda, 69 (4) : 554 – 557*.
10. BICHE M., 2003- Ecologie du hérisson du désert *Hemiechinus aethiopicus* (Ehrenberg, 1833) (*Insectivora-Erinaceidae*) dans la RNM (M'Sila, Algérie). These. Doct.es-Sc., Univ.de liège .Belgique.140p.
11. BIGOT L. et BODOT P., 1972 – Contribution à l'étude biocénotique de la garrigue à *Quercus coccifera*, II - Composition biotique du peuplement des invertébrés. *Vie milieu, Vol. 23 (2, Sér. C) : 229-249*.
12. BLONDEL J., 1975 – L'analyse des peuplements d'oiseaux – éléments d'un diagnostic écologique : la méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P.). *Rev. Ecol. (Terre et Vie), 29 (4) : 533–589*.
13. BLONDEL J., 1979 – *Biogéographie et écologie*. Ed. Masson, Paris, 173 p.

14. BLONDEL J., FERRY C. et FROCHOT B., 1973 – Avifaune et végétation, essai d'analyse de la diversité. *Alauda*, 10 (1-2) : 63–84.
15. BOSTRÖM S. et SOHLENIUS B., 1986 - Long-term dynamics of nematode communities in arable soil under four cropping systems. *J. Appl. Ecol.*, n° 24, pp: 131–44.
16. BOUDJADJA A., 1999 – Projet de classement de la réserve naturelle de Mergueb wilaya de M'Sila, valorisation des eaux de surface réalisation de djobs. Ed. Conservation forêts, M'Sila, 34 p.
17. CADET, P. et DEBOUZIE, D., 1990 - Evolution spatio-temporelle d'un peuplement de nématodes parasites de la canne à sucre. *Rev. Nématol.* 13, pp: 79-88.
18. CHEBOUTI – MEZIOU N., 2001 - *Bioécologie des orthoptères dans trois stations dans la réserve naturelle de Mergueb (Wilaya de M'sila)*. Thèse Magister, Insti. nati. agro., El Harrach, 105 p.
19. CHEBOUTI-MEZIOU N., DOUMANDJI S. et CHEBOUTI Y., 2011 - L'entomofaune saisonnière du Pistachier de l'Atlas (*Pistacia atlantica* Desf.) dans la steppe centrale de l'Algérie. *Silva Lusitana*, (n° spec.): 1 – 9.
20. CHEMERY L., 2006 – *Petit atlas des climats*. Ed. Larousse, Paris, 128 p.
21. COBB N. A., 1916 - Notes on new genera and species of nematodes, Subdivisions of *Mononchus*. *J. Parasitol.* 2, pp: 195-196.
22. DAHMANI F.Z., 1990 - Données préliminaires sur le régime alimentaire de la chouette effraie *Tyto alba* Scopoli dans la réserve naturelle de Mergueb (M'sila). Mémoire Ingénieur, Inst. nati. agro, El Harrach, 48 p.
23. DAJOZ R., 1971 - Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
24. DAJOZ R., 1982 - *Précis d'écologie*. Ed. Gauthier-Villars, Paris, 503p.
25. DAJOZ R., 1996 – *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 551 p.
26. DAJOZ R., 2002 – *Les Coléoptères Carabidés et Ténébrionidés*. Ed. Technique et Documentation, Paris, 522 p.
27. DESMET K., 1984 - La réserve cynégétique de Mergueb. *Bull. For. conserv. natu., El Harrach*, (6) : 30 – 34.
28. DOUMANDJI S., DOUMANDJI MITICH B. et MEZIOU N., 1993 – Les Orthoptéroïdes de la Réserve naturelle de Mergueb (M'Sila, Algérie), *Bull Soc. Entomol. France*, 98 (5) ; 458.
29. EKSCHMITT K., BAKONYI G., BONGERS M., BONGERS T., BOSTRÖM S., DOGAN H., HARRISON A., NAGY P., O'DONNELL A.G., PAPTAEODOROU

- E.M., SOHLENIUS B., STAMOU G.P. and WOLTERS V., 2003 - Nematode community structure as indicator of soil functioning in European grassland. *Eur. J. Soil Biol.* 37, pp: 263–268.
30. ETTEMA C.H., 1998 - Soil nematode diversity, species coexistence and ecosystem function. *J. Nematol.* 30, pp: 159-69.
31. FATTAH F.A., SALEH H.M. and Aboud, H.M., 1989 - Parasitism of Citrus Nematode, *Tylenchus semipenetrans*, by *Pasteuria penetrans* in Iraq. *J. Nematol.* 21, pp: 431-433.
32. FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P., 1984 - *Ecologie*. Ed. J.B. Baillière, Paris, 162 p.
33. FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P., 1978 – *Ecologie*. Ed. Baillière J. B., Paris, 147 p.
34. FORTUNER R. et MERNY G., 1973 - Les nématodes parasites les racines associés au riz en Basse-Casamance (Sénégal) et en Gambie. *Cahier O.R.S.T.O.M., Serie Biologique* 21, pp: 3-30.
35. FRECKMAN D.W. and CASWELL K. P., 1985 - The ecology of nematodes in agroecosystems. *Ann. Rev. Phytopath.* 23, pp: 275-296.
36. FRECKMAN D.W., 1988 - Bacterivorous nematodes and organic-matter decomposition. *Agriculture Ecosystems and Environment* 24, pp: 195-217.
37. FRONTIER S. et PICHOD-VIALE D., 1995 – *Ecosystèmes, structures-fonctionnement, évolution*. Ed. Masson, Paris, 447 p.
38. GOMES G.S., HUANG S.P. and CARES, J.E., 2003 - Nematode community, trophic structure and population fluctuation in soybean fields. *Fitopatologia* 28, *Brasileira*, pp: 258-266.
39. HAMMER O., HARPER D.A.T. et RYAN P.D., 2001 -PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4 (1): 9 p. http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm.
40. HÁNĚL L., 2003 - Recovery of soil nematode populations from cropping stress by natural secondary succession to meadow land. *Appl. Soil Ecol.*, n° 22, pp: 255–270.
41. HASEEB A. and PANDEY R., 1989. Root-knot nematode: A constraint to cultivation of *Davana*, *Artemissia pallens*. *Tropical Pest Management*, n° 35, pp: 317-319.
42. HASSEB A. and SHARMA A., 2007 - *Plant Parasitic Nematodes: A Limiting Factor to the Cultivation of Medicinal and Aromatic Plants and their Management Strategies*. In: Rajvasnshi I. and Sharma G.L.: *Eco-friendly Management of Phytoneatodes*, Ed. Oxford Book Company, Jaipur, India, pp: 122-178.

43. HEIP C., HERMAN P.M.J. and SOETAERT K., 1988 - *Data processing, evaluation, and analysis*. In: Higgins R. P. and H. Thiel, Ed. Introduction to the study of meiofauna. DC: Smithsonian Institution Press., Washington, pp: 197–231
44. INGHAM R.E., TROFYMOW J.A., INGHAM E.R. and COLEMAN D.C., 1985 - Interactions of bacteria, fungi and their nematode grazers, effects on nutrient cycling and plant growth. *Ecol. Monogr.* 55, pp: 119–140.
45. KAABECHE M., 1996. - La végétation steppique du Maghreb (Algérie, Maroc, Tunisie). Essai de synthèse phytosociologique par application des techniques numériques d'Analyse. *Doc. Phytosoc.*, N.S., Vol. 16: 45-58.
46. KAABECHE M., 1998. – Les pelouses steppiques à dominante thérophytique du Maghreb (Algérie, Maroc, Tunisie). Essai de synthèse phytosociologique par application des techniques numériques d'Analyse. *Doc. Phytosoc.*, N.S., Vol. 26 :40p
47. KAABECHE M., 2000 - Guide des habitats arides et sahariens (Typologie physiologique de la végétation d'Algérie. Ed. Direction générale for. (D.G.F), Alger, 56 p.
48. KAABECHE M., 2003- étude sur la réhabilitation de la flore locale au niveau de la réserve « el - Mergueb » (wilaya de m'sila, Algérie). Rapport de projet ALG/00/G35/A/1G/99. Ed. Direction Générale des Forêts. (D.G.F.).Alger.45p
49. KACIMI M., 1994 - Ecologie trophique de deux espèces sympatriques de canides, le chacal doré (*Canis aureus* L., 1758) et le renard roux (*Vulpes vulpes* L., 1758) dans la réserve naturelle de Mergueb (Wilaya de M'Sila). Thèse Ingénieur, Inst., nati., agro., El Harrach, Alger, 44 p.
50. KHELIL A., 1997 – *L'écosystème steppique : quel avenir ?*. Ed. Dahlab, Alger, 184 p.
51. KILLIAN C., 1961- Amélioration naturelle et artificielle d'un pâturage dans une réserve algérienne (le Mergueb). *Bull. Soc. hist. natu. Afri. Nord*, (6) : 1 – 62.
52. KIMPINSKI J., EDWARDS L. M., GALLANT C. E., JOHNSON H. W., MACLEOD J. A. and SANDERSON J. B., 1992 - Influence of previous crops and nematicide treatments on root lesion nematode populations and crop yields. *Phytoprot.* 73, pp: 3-11.
53. KOURIM M. L., DOUMANDJI-MITICHE B., DOUMANDJI S., 2011- Biodiversité entomologique dans le parc national l'Ahaggar (Tamanrasset, Sahara) *Entomologie faunistique – Faunistique entomology* 63 (3) : 149- 155.
54. KOWALSKI K. et RZEBIK-KOWALSKA B., 1991 - Mammals of Algeria. Ed. Ossolineum, Wroclaw, 353 p.

55. LE CROUEOURA G., THEPENIERA P., RICHARDA B., PETERMANNA C., GHEDIRAB K. and ZECHES-HANROTA M., 2002 - A new cyclopeptide alkaloid from *Zizyphus lotus*. *Fitoterapia* 73, pp: 63-68.
56. LE HOUÉROU H.N. (1990) - *Recherches écoclimatiques et biogéographiques sur les zones arides (s.l.) de l'Afrique du Nord*. Thèse de Doctorat d'État, Université Paul Valéry, Montpellier, 2 tomes (184 p. et 189 p.)
57. LIANG W., MOURATOV S., PINHASI-ADIV Y., AVIGAD P. and STEINBERGER Y., 2002 - Seasonal, variation in the nematode communities associated with two halophytes in a desert ecosystem. *Pedobiologia* 46, pp: 63-74.
58. LIANG W., PINHASI-ADIV, Y., SHULTZ H. and STEINBERGER Y., 2000 - Nematode population dynamics under the canopy of desert halophytes. *Arid Soil Research and Re-habilitation* 14, pp: 183-192.
59. LOBO J.M., LUMARET J.P. and JAY-ROBERT P., 2001- Diversity, distinctiveness and conservation status of the Mediterranean coastal dung beetle assemblage in the Regional Natural Park of the Camargue (France). *Diversity and distributions*, 7 (6): 257 – 270.
60. MAMIYA Y., 1983. Pathology of pine wilt disease caused by *Bursaphelenchus xylophilus*. *Annual Review of Phytopathology* 21, pp: 201-220.
61. MARNICHE F., 2001- Aspect sur les relations trophiques de la faune en particulier de l'avifaune de l'Ichkeul (Tunisie). Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 343 p.
62. MARNICHE F., 2011 - Bio-écologie et impact des Meropidae dans un milieu agricole. Thèse Doctorat, Ecole nati. sup. agro., El Harrach, 176 p
63. MATEO R., BONET A., DOLZ J.C. and GUITART R., 2000 - Lead Shot Densities in a Site of Grit Ingestion for Greylag Geese *Anser anser* in Doñana (Spain). *Ecotoxicology and Environmental Restoration*, 3 (2): 76 – 80.
64. MAZARI G., 1995 – Etude faunistique de quelques stations du parc national de Chréa. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 165 p.
65. MERNY R. et LUC F., 1969 - Les techniques d'échantillonnage des peuplements de nématodes dans le sol. *Problèmes d'écologie*, Paris, France, pp: 237-272.
66. MORDJI D., 1988 – Etude faunistique dans la réserve naturelle du Mont Babor. Thèse Ing. agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 100 p.
67. MOREAU S.D. , BENZIANE A. S. D., BOUDJADJA A. D., GAOUAR A., 2005 – Plan de gestion de site de Mergueb Wilaya de M'Sila . Ed. D.G.F. , Alger , 224 p.

68. MOSTEFAI N., 1997 – Essai d'analyse écologique de l'avifaune de la réserve cynégétique de Moutas (Tlemcen, Algérie). 2ème Journées de Protection de végétaux, 15 - 17 mars 1997, Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 82.
69. MOSTEFAI N., SELAMI M. et GRENOT C., 2003 – Contribution à la connaissance du régime alimentaire de la Genette commune (*Genetta genetta*) dans la réserve cynégétique de Moutas Tlemcen (Algérie). *Bull. Soc. Zool., France*, 128 (3): 227 – 237.
70. NEHER D., 2001 - Role of nematodes in soil health and their use as indicators. *J. Nematol.*, n° 33, pp: 161–168.
71. NEHER D.A. and CAMPBELL C.L., 1994 - Nematode communities and microbial biomass in soils with annual and perennial crops. *Applied Soil Ecology*, 1: 17-28.
72. NEHER D.A., PECH S.L., RAWLINGS J.O. and CAMPBELL C.L., 1995 - Measure of nematode community structure for an agro ecosystem monitoring program and source of variability among and within agricultural fields. *Plant and Soil*, 170: 167-181.
73. NORTON D. C. and NIBLACK T. L. 1991 - Biology and ecology of nematodes. In: Nickle W.R. Ed. *Manual of agricultural nematology*. Marcel Dekker, Inc., New York, pp: 47–72.
74. NORTON D.C., 1979 - Relationship of physical and chemical factors to populations of plant-parasitic nematodes. *Annual Review of Phytopatology* 17, pp: 279-299.
75. OCHANDO-BLEDA B., 1981 - Liste des espèces rencontrées dans le massif du Djurdjura. *Bull. Zool. agri., Inst. nati. agro., El Harrach*, (2) : 14 - 20.
76. OMRI O., 2012- Régime alimentaire du Grand corbeau *Corvus corax* et du chat sauvage *Felis sylvestris* dans la réserve naturelle de Mergueb (Msila), Thes. Magi. E.N.S.A., El Harrach , 124p.
77. OMRI, O, SEKOUR, M., BAZIZ, B., SOUTTOU, K. & DOUMANDJI, S., 2006 - Place des insectes dans le régime alimentaire de la Chouette chevêche *Athene noctua* (Scopoli, 1969) à Mergueb (M'Sila, Algérie). *Colloque International : L'Ornithologie à l'Aube du 3ème Millénaire*, 11, 12 et 13 Novembre 2006, *Dép. Scie. Bio., Univ. El-Hadj Lakhdar, Batna*, p. 44.
78. PORAZINSKA L., MCSORLEY R., DUNCAN L.W., GALLAHER R.N., WHEATON T.A., PARSONS L.R., 1998 - Relationships between soil chemical status, soil nematode community, and sustainability indices. *Nematropica* 28, pp: 249–262.
79. QUEZEL P. (1995) - La flore du bassin méditerranéen : origine, mise en place, endémisme. *Écol. Méd.*, vol. XXI, n° 1-2, p. 19-39.

80. RAMADE F., 1984 – Eléments d'écologie – Ecologie fondamentale. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 397 p.
81. RAMADE F., 2003 - Eléments d'écologie, écologie fondamentale. Ed. Dunod, Paris, 690 p.
82. SCHERRER B., 1984 – Biostatistique. Ed. Gaëtan Morin, Québec, 850 p
83. SCHWARTZ C.C., HAROLDSON M.A., WHITE G.C., HARRIS R.B., CHERRY S., KEATING K.A., MOODY D. et SERVHEEN C., 2006 - Temporal, spatial, and environmental influences on the demographics of Grizzly Bears in the Greater Yellowstone Ecosystem. *Wildlife Monographs*, 161: 1 – 68.
84. SELLAMI M. et BELKACEMI H., 1989 - Le régime alimentaire du Hibou grand-duc dans une réserve naturelle d'Algérie : le Mergueb. *L'Oiseau et R.F.O.*, 59 (4) : 329 - 332.
85. SELLAMI M., 1999 - La Gazelle de Cuvier, *Gazella cuvieri*, (Ogilby, 1841) en Algérie, statut et premiers éléments d'écologie données sur le régime alimentaire dans la réserve naturelle de Mergueb (M'Sila). Thèse Doctorat, Inst. nati. agro., El Harrach, 115 p
86. SELLAMI M., BAZI A. et KLAA K., 1992 - Le peuplement avien de la réserve naturelle de Mergueb (M'Sila). *L'oiseau et R.F.O.*, 62 (3) : 279 – 286.
87. SELLAMI M., BELKACEMI H. et SELLAMI S., 1989 - Premier inventaire des mammifères de la réserve naturelle de Mergueb (M'Sila, Algérie), *Mammalia*, 53, (1) : 116- 119.
88. SELTZER P., 1946 - Climat de l'Algérie. Ed. Institut météo. phys., globe de l'Algérie, Alger, 219 p.
89. STEINER G. and HEINLY H., 1922 - The possibility of control of *Heterodera radicicola* and other plant injurious Nemas by means of predatory Nemas, especially by *Mononchus pa-pillatus* Bastian. *J.wash. acad. Sci.*, n° 12, pp: 367-386.
90. STEWART P., 1974 - Un nouveau climagramme pour l'Algérie et son application au barrage vert. *Bull. Soc. Hist. nati. Afr. Nord. Alger*, 65 (1-2) : 239-248.
91. TARIQ K.A., CHISHTI M.Z., AHMAD F., SHAWL A.S., 2009 - Anthelmintic activity of extracts of *Artemisia absinthium* against ovine nematodes. *Vet. Parasitol.* 160, pp: 83-88.
92. TIKYANI M G et KHERA S, 1969 - *Nothotylenchus bhatnagari* n.sp. from the rhizosphere of great millet (*Sorghum vulgare* Pers.). *Journal Zoologischer Anzeiger*, Vol. 182, No. 2, pp: 87-91.

93. TURNER M. G., ROMME W.H., GARDNER R.H. and HARGROVE W.W., 1997 - Effects of fire size and pattern on early succession in Yellowstone national park. *Ecological Monographs*, 67 (4): 411 - 433.
94. TUTIEMPO 2019 : www.tutiempo.net
95. U.I.C.N., 2001 - Connaissance, Valorisation et Contrôle de l'Utilisation de la Flore Sauvage en Médecine Traditionnelle (Plantes Médicinales). Programme Union Internationale pour la Conservation de la Nature pour l'Afrique du Nord. Ministère de l'Agriculture Algérienne, 153 p.
96. VILLENAVE C., BONGERS T., EKSCHMITT K., DJIGAL D., et CHOTTE J.L., 2001 - Influence of tillage and compost on communities of phytoparasitic nematodes. *Applied Soil Ecology* 1(7), pp: 43–52.
97. WANG K.H., SIPES B.S. AND SCHMITT D.P., 2002 - Management of *Rotylenchulus reniformis* in pineapple, *Ananas comosus*, by intercycle cover crops. *J. Nematol.* , n°34, pp: 106–114.
98. WARDLE D.A., YEATES G.W., WATSON R.N. and NICHOLSON K.S., 1995 - Impacts of disturbance on detritus food-webs in agroecosystems of contrasting tillage weed management strategies. *Adv. Ecol. Res.*, n° 26, pp: 105–185.
99. WASILEWSKA L., 1994 - The effect of age of meadows on succession and diversity in soil nematode communities. *Pedobiologia*, 38:1–11.
100. YAHIAOUI N., 1998 - Impact de la prédation par le Hibou grand duc (*Bubo bubo* L.) sur le peuplement zoologique dans la réserve naturelle de Mergueb (M'Sila, Algérie). Mémoire Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 50 p.
101. YEATES C.W., 2003 - Nematodes as soil indicators: functional and biodiversity aspects. *Biology and fertility of soils*, 37, pp: 199-210.
102. YEATES G. W. et KING K. L., 1997 - Soil nematodes as indicators of the effect of management on grasslands in the New England Tablelands (NSW): Comparison of native and improved grasslands. *Pedobiologia*, 41, pp: 526-536.
103. YEATES G.W., BONGERS T., DE GOEDE R.G.M., FRECKMAN D.W. and GEORGIEVA S.S., 1993 - Feeding habits in soil nematodes families and genera-an outline for soil ecologists. *J. Nematol.*, n° 25, pp: 315 - 331.

تم إجراء تحاليل للأمراض النيماتولوجية على أكثر النباتات المهيمنة في المحمية الطبيعية المرقد الحلفاء فنتج عنه 13 صنف متمثل في

Rhabditissp., *Cephalobussp.*, *Chiloplacussp.*, *Aphelenchussp.*, *Ditylenchussp.*, *Tylenchus sp.*, *Tylenchorhynchussp.*,
Pratylenchussp., *Paratylenchussp.*, *Nothotylenchussp.*, *Xiphinemasp.*, *Discolaimussp.* et *Dorylaimussp.*

فالمحطة الأولى التي الحلفاء وبعض الأعشاب، نجد كثافات عالية من النيماتودا النباتية، تليها مجموعة من البكتيريا والفطريات، هي الأقل تمثيلاً. المحطة الثانية التي تحتوي على نباتات كثيفة من الحلفاء، تتشابه كثافة مجموعات البكتيريا والنيماتودات آكلة اللحوم تقريباً، تليها مجموعة من آكلة الفطريات والبلعوم. في المحطة الثالثة التي تحتوي على عدد قليل من الحلفاء، لوحظت أعلى الكثافة على التوالي لمجموعة من آكلات الفطريات والبلعوم تليها مجموعة من البكتيريا بينما مجموعة من الحيوانات آكلة اللحوم أدنى كثافة.

الكلمات المفتاحية: المحمية الطبيعية المرقد، النيماتودا، المجموعة الغذائية، الحلفاء

Résumé

Une analyse nématologique a réalisé sur la plante la plus dominante dans la réserve naturelle de Mergueb « l'alfa ». Treize genres sont déterminés dans les stations étudiés *Rhabditissp.*, *Cephalobussp.*, *Chiloplacussp.*, *Aphelenchussp.*, *Ditylenchussp.*, *Tylenchus sp.*, *Tylenchorhynchussp.*, *Pratylenchussp.*, *Paratylenchussp.*, *Nothotylenchussp.*, *Xiphinemasp.*, *Discolaimussp.* et *Dorylaimussp.*. Dans la première station à Alfa et quelques graminées, nous constatons de fortes densités des nématodes phytophages, suivis par le groupe des bactériovores et des fongivores, le groupe des omnivores est le moins représenté. Dans la deuxième station à végétation dense d'alfa, la densité des groupes des bactériovores et des omnivores sont presque similaires suivis par le groupe des fongivores et des phytophages. Dans la troisième station à quelques touffes d'alfa, les plus fortes densités sont observées respectivement pour le groupe des fongivores et des phytophages suivis par le groupe des bactériovores alors que le groupe des omnivores présente la plus faible densité.

Mots clés : Réserve naturelle de Mergueb, nématodes, groupe trophique, Alfa

Abstract

A nematological analysis carried out on the most dominant plant in the Mergueb nature reserve "the alfa". Thirteen genera were determined in the study sites *Rhabditissp.*, *Cephalobussp.*, *Chiloplacussp.*, *Aphelenchussp.*, *Ditylenchussp.*, *Tylenchus sp.*, *Tylenchorhynchussp.*, *Pratylenchussp.*, *Paratylenchussp.*, *Nothotylenchussp.*, *Xiphinemasp.*, *Discolaimussp.* and *Dorylaimussp.*. In the first station at Alfa and some grasses, we find high densities of phytophagous nematodes, followed by the group of bacteriovores and fungivores, the group of omnivores is the least represented. In the second plant with dense vegetation of alfa, the density of the groups of bacteriovores and omnivores are almost similar followed by the group of fungivores and phytophages. In the third station with a few tufts of alfa, the highest densities are observed respectively for the group of fungivores and phytophages followed by the group of bacteriovores while the group of omnivores has the lowest density.

Key words: Mergueb nature reserve, nematodes, trophic group, Alfa