

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Mouloud MAMMERI de Tizi-Ouzou

Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques

Département des Sciences biologiques



**Mémoire
de fin d'étude**

En vue de l'obtention du diplôme de Master II

Spécialité : Entomologie Appliquée à la Médecine, à l'agriculture et la
Foresterie

Thème

**Inventaire des phlébotomes
(Diptera : Psychodidae) dans la région de Tizi-Ouzou**

Présenté par :

Melle. DIDAOUI Zehor
Melle. DIAB El Kahina

Dirigé par :

Mme. BRAHMI K.

Devant le jury composé de :

Présidente : Mme. HADJAL M.

Maitre de conférence à l'UMMTO

Promotrice : Mme. BRAHMI K.

Maitre de conférence à l'UMMTO

C. Pormoteur : Mr. BENALLA K.

Attaché de recherche à l'institut Pasteur d'Alger

Examineur : Mme. LEKMACHE ARABDIOU Y.

Maitre assistante à l'UMMTO

Promotion : 2016/2017

Remerciements

Au terme de mon travail, nous remercions en premier lieu le Bon Dieu de nous avoir donné la volonté, et surtout le courage de mener dans de bonnes conditions ce présent travail.

Nous tenons à exprimer nos vifs remerciements à Mr. BENALLA Kamal, pour ses orientations et son aide

Mme. BRAHMI Karima pour toutes ses orientations et ses précieux conseils

On tient aussi à remercier Madame HADJAL M, qui a fait l'honneur de présider notre jury de soutenance.

Nos profonds remerciements vont aussi à Madame LEKMACHE Y, qui a aimablement accepté d'examiner ce travail.

Les éleveurs des régions « Larbaâ Nath Irathen », « Freha », « Boghni », et « Draâ El Mizan » pour leurs précieuses aides et leur écoute

Enfin nous tenons à remercier tous ceux qui de près ou de loin nous ont aidé à présenter notre travail, et à exprimer notre grande reconnaissance à l'égard de tous les enseignants.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

A mes très chers parents que j'adore

Mes frères et sœurs en particulier ma sœur Fatima

Mon cher mari qui m'a toujours encouragé durant mes études

et toute sa famille

A mon binôme « Kahina » et mon amie « Célia »

Zehor

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

A mes très chers parents que j'adore

Que Dieu les garde pour moi

Mes chères sœurs et leur époux

A mon binôme « Zehor »

A mes amis Nina et Hinan et sans oublier issam

Kahina

Table des matières

TABLE DS MATIERES

INTRODUCTION GENERALE.....	2
-----------------------------------	----------

CHAPITRE I

GENERALITE SUR LES PHLEBOTOMES

I.1. - Historique	5
I.2. - Taxonomie.....	6
I.3. - Morphologie.....	7
I.4. - Biologie et comportement	8
I.4.1. - Cycle de vie	9
I.4.2. - Nutrition et réservoir	9
I.5. - Répartition géographique.....	10
I.5.1. Dans le monde	10
I.5.2. - En Algérie	10
I.6. - Rôle pathologie des phlébotomes	11
I.6.1. - Transmission des bactéries.....	11
I.6.2. - Transmission des arboviroses	11
I.6.3. - Transmission des protozoaires	13

CHAPITRE II

PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE

II.1. – Présentation des régions d'étude	16
II.2. – Facteurs écologiques de la région d'étude	17
II.2.1. – Facteurs abiotiques des régions d'étude.....	17
II.2.1.1. – Facteur édaphiques de la région d'étude.....	17
II.2.1.2. – Facteur hydrographique des régions d'étude	17
II.2.1.3. – Facteurs climatiques des régions d'étude	18
II.2.1.4. – Synthèse climatique	22
II.2.1.4.2. – Quotient pluviothermique d'Emberger.....	23

CHAPITRE III

MATERIELS ET METHODES

III.1. - Choix des stations d'étude	26
III.1.1. - Région Larbaâ Nath Irathen	26
III.1.2. - Région de Fréha.....	28
III.1.3. - Région de Draâ El Mizan	31
III.2. - Méthode utilisé sur le terrain	35
III.3. - Méthodes adaptés au laboratoire.....	37

III.3.1 - Conservation, manipulation, dissection et montage des phlébotomes	37
récupéré par deux piégeages	37
III.4. - Méthode d'analyse et exploitation des résultats	39
III.4.1. - Méthode d'exploitation des résultats par des indices écologique	39
III.4.1.1.- Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition.....	39
III.4.1.1.1. - Richesse spécifique S	39
III.4.1.1.2. - Fréquence centésimale ou abondance relative	39
III.4.1.1.3. - Fréquence d'occurrence	39
III.4.1.2. - Exploitation des résultats par les indices écologique des structures.....	40
III.4.1.2.1. - Indice de Shannon-Weaver	40
III.4.1.2.2. - Equitabilité.....	40

CHAPITRE IV

RESULTATS ET DISCUSSION

IV. – Résultats et Discussion	43
IV.1. - Résultats des captures des phlébotomes	43
IV.1.1. - Inventaire faunistique des phlébotomes récoltés dans la région de Tizi- Ouzou par les pièges adhésifs.	43
IV.1.2. - Inventaire faunistique de phlébotomes récoltés par les pièges CDC dans la région de Tizi-Ouzou..	48
IV.2. - Critère d'identification	49
IV.3. - Analyse des résultats des espèces de phlébotomes capturées par pièges	52
adhésifs par sexe (sex-ratio) dans nos régions d'étude.....	52
IV.4. - Evolution temporelle des espèces phlébotomiennes dans les régions d'études.....	63
IV.5. - Indice écologique de composition.....	81
IV.5.1. - Richesse totale dans la régions de Tizi-Ouzou.....	81
IV.5.2. - Abondance relative.....	83
IV.5.3. - Fréquence d'occurrence constance.....	92
IV.6 - Indices écologiques de structures	95
IV.6.1 - Indice de diversité de Shannon Weaver	95
IV.6 - Equitabilité.....	98
CONCLUSION GENERALE	99
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE	102
RÉSUMÉ	

Tableau n° 1 : Températures moyennes mensuelles relevées dans la station météorologique de tizi-ouzou sur une période de 26 ans (1990 à 2016) et l'année 2017.....	18
Tableau n° 2 : Précipitations moyennes et mensuelles de la station météorologique de Tizi-Ouzou.....	19
Tableau n° 3 : Variations mensuelles de précipitations et l'humidité relative de l'air de la station de Tizi-Ouzou, période 1990 à 2016 et pour l'année 2017.....	20
Tableau n° 4 : Vitesse moyenne et direction des vents dominants pour la région de Tizi-Ouzou durant l'année 2016.....	21
Tableau N° 5 : Résultats des relevés par pièges adhésif de la région de Larbaâ Nath Irathen durant l'année 2017 de Mai à Septembre.	43
Tableau n° 6 : Résultats des relevés par pièges adhésif de la région de Freha durant l'année 2017 de Mai à Septembre.	45
Tableau n° 7 : Résultats des relevés par pièges adhésif de la région de Draâ El Mizan durant l'année 2017 de Mai à Septembre.	46
Tableau n 8 : Résultats des relevés par pièges adhésif de la région de Boghni durant l'année 2017 de Mai à Septembre.	47
Tableau n° 9 : Résultats de l'inventaire des phlébotomes capturés à l'aide de piège CDC lumineux dans la station 3 (région de Draâ El Mizan) durant l'année 2017	48
Tableau n° 10 : Espèces recensées dans les différentes régions d'étude	49
Tableau n° 11 : Variation des espèces de la région Larbaâ Nath Irathen selon le sexe.	52
Tableau n° 12 : Variation des espèces de la région Freha selon le sexe.	55
Tableau n° 13 : Variation des espèces de la région Draâ El Mizan selon le sexe.....	58
Tableau n° 14 : Variation des espèces de la région Boghni selon le sexe.....	61
Tableau n° 15 : Nombres d'individus de chaque espèce par prélèvements dans la station 1 de région de Larbaâ Nath Irathen	63
Tableau n° 16 : Nombres d'individus de chaque espèce par prélèvements dans la station 2 de la région de Larbaâ Nath Irathen durant l'année 2017.....	64
Tableau n° 17 : Nombres d'individus de chaque espèce par prélèvements dans la station 3 de la région de Larbaâ Nath Irathen durant l'année 2017.....	65
Tableau n° 18 :Nombres d'individus de chaque espèce par prélèvements dans la station 4 de la région de Larbaâ Nath Irathen durant l'année 2017.....	66
Tableau n° 19 : Nombres d'individus de chaque espèce par prélèvements dans la station 1 de la région de Freha durant l'année 2017.....	66

Tableau n° 20 : Nombres d'individus de chaque espèce par prélèvements dans la station 2 de la région de Freha durant l'année 2017.....	67
Tableau n° 21 : Nombres d'individus de chaque espèce par prélèvements dans la station 3 de la région de Freha durant l'année 2017.....	68
Tableau n° 22 :Nombres d'individus de chaque espèce par prélèvements dans la station 4 de la région de Freha durant l'année 2017.....	69
Tableau n° 23 : Nombres d'individus de chaque espèce par prélèvements dans la station 5 de la région de Freha durant l'année 2017.....	70
Tableau n° 24 : Nombres d'individus de chaque espèce par prélèvements dans la station 6 de la région de Freha durant l'année 2017.....	70
Tableau n° 25 : Nombres d'individus de chaque espèce par prélèvements dans la station 1 de la région de Draâ El Mizan durant l'année 2017.	71
Tableau n° 26 : Nombres d'individus de chaque espèce par prélèvements dans la station 2 de la région de Draâ El Mizan durant l'année 2017.	72
Tableau n° 27:Nombres d'individus de chaque espèce par prélèvements dans la station 3 de la région de Draâ El Mizan durant l'année 2017.....	73
Tableau n° 28 : Nombres d'individus de chaque espèce par prélèvements dans la station 4 de la région de Draâ El Mizan durant l'année 2017.	74
Tableau n° 29 : Nombres d'individus de chaque espèce par prélèvements dans la station 5 de la région de Draâ El Mizan durant l'année 2017.	75
Tableau n° 30 : Nombres d'individus de chaque espèce par prélèvements dans la station 6 de la région de Draâ El Mizan durant l'année 2017.	76
Tableau n° 31 : Nombres d'individus de chaque espèce par prélèvements dans la station 7 de la région de Draâ El Mizan durant l'année 2017.	77
Tableau n° 32 : Nombres d'individus de chaque espèce par prélèvements dans la station 1 de la région de Boghni durant l'année 2017.	78
Tableau n° 33 : Nombres d'individus de chaque espèce par prélèvements dans la station 2 de la région de Boghni durant l'année 2017.	79
Tableau n° 34 : Nombres d'individus de chaque espèce par prélèvements dans la station 3 de la région de Boghni durant l'année 2017.	80
Tableau n° 35 : Richesses totale et moyenne des espèces capturées par les pièges huilés dans la région de Larbaâ Nath Irathe.	81
tableau n° 36 : Richesses totale et moyenne des espèces capturées par les pièges huilés dans la région de Freha.	82

Tableau n° 37 : Richesses totale et moyenne des espèces capturées par les pièges huilés dans la région de la région de Draâ El Mizan	82
Tableau n° 38 : Richesses totale et moyenne des espèces capturées par les pièges huilés dans la région de la région de Boghni.....	83
Tableau n° 39 : Abondances relatives de phlébotomes capturés dans les piège huilés dans la région de Larbaâ Nath Irathen.	84
Tableau n° 40 : Abondances relatives de phlébotomes capturés dans les piège huilés dans la région de Freha	85
Tableau N° 41 : Abondances relatives de phlébotomes capturés dans les piège huilés dans la région de Draâ El Mizan	87
Tableau N° 42 : Abondances relatives de phlébotomes capturés dans les piège huilés dans la région de Boghni.	90
Tableau n° 43 : Fréquence d'occurrence constance de phlébotomes capturés dans la région de de Laraâ Nath Irathen	92
Tableau n° 44 : Fréquence d'occurrence constance de phlébotomes capturés dans la région de Freha	93
Tableau n° 45 : Fréquence d'occurrence constance de phlébotomes capturés dans la région de Draâ El Mizan.....	94
Tableau n° 46 : Fréquence d'occurrence constance de phlébotomes capturés dans la région de Boghni.	95
Tableau n° 47 : Indice de diversité de shannon weaver (H'), de la diversité maximale et d'equitabilité dans les quatre stations de la région de Larbaâ Nath Irathen	96
Tableau n° 48 : Indice de diversité de shannon weaver (H'), de la diversité maximale et d'equitabilité dans les quatre stations de la région de Freha	96
Tableau n° 49 : Indice de diversité de shannon weaver (H'), de la diversité maximale et d'equitabilité dans les quatre stations de la région de Draâ El Mizan.....	97
Tableau n° 50 : Indice de diversité de shannon weaver (H'), de la diversité maximale et d'equitabilité dans les quatre stations de la région de Boghni.....	98

N°	Listes des figures	Pages
1	A-Œuf de phlébotome à l'émission; B: au contact de l'air	7
	B-Œuf de phlébotome au contact de l'air	7
	C-Larve de phlébotome	7
	D-Nymphe d'un phlébotome	7
	E-Morphologie générale d'un phlébotome adulte	8
2	Cycle biologique de phlébotome	9
3	Répartition des principaux genres de Phlebotominae dans le monde	10
4	Carte administratif de la wilaya de Tizi-Ouzou	16
5	Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de la région de Tizi-Ouzou (1990 à 2016).	22
6	Place de la région de Tizi-Ouzou dans le climagramme pleuviothermique d'Emberger durant la période (1990 à 2016).	23
7	Station n°1 à LNI. Etable d'élevage des ovins	27
8	station n°2 à LNI. Etable d'élevage des ovins avec une bergerie des lapins	27
9	station n°3 à LNI, Etable d'élevage des bovins et ovins et une dizaine de chèvres.	27
10	Station n° 4 de LNI d'une niche de chien vue à l'extérieure	27
11	Figure n° 1: Station n°1 étable d'élevage des bovins à Fréha	29
12	station n°2 une bergerie , Freha d'ovins et un chien	29
13	Station n°3 étable d'élevage des bovins et dizaine d'ovins et cinq chèvre à Kahra .	30
14	station n°4 un clapier des lapins à Kahra.	30
15	Station n°5 étable d'élevage des bovins Taguercift	30
16	station n°6 une bergerie chèvres à Taguercift	30
17	station n°1 étable d'élevage des bovins à Draâ El Mizan	32
18	station n°2 étable d'élevage des ovins Ait Moh Kaci(vue à l'intérieur et l'extérieur de la station)	32
19	station n° 3 étable d'élevage des Bovins à Ait Moh Kaci(vue à l'intérieur et l'extérieur de la station)	32
20	station n°4, un clapier des lapins à Tafoughalt. (vue à l'intérieur et l'extérieur de la station)	33
21	station n°5 une niche d'un chien à Tafoughalt	33
22	station n°6 Étable d'élevage des ovins à Ioumar(vue à l'intérieur et l'extérieur de la station)	33

23	Station n° 7 étable d'élevage des caprins à Ioumar.	33
24	station n° 1 une étable d'élevage des Bovins et des caprins à Boghni(vue à l'intérieur et l'extérieur de la station).	34
25	station n°2 Bergerie de lapins à Boghni	34
26	Station n°3 : une niche d'un chien à Boghni	34
27	Piège adhésif (Photo originale).	35
28	Pièges CDC (Photo originale)	36
29	Différentes étapes à suivre dans l'identification des phlébotomes (photo originale, 2017).	38
30	Abondance des phlébotomes dans les différentes stations de la région de Larbaâ Nath Irathen durant l'année 2017	44
31	Abondance des phlébotomes dans les différentes stations de la région de Freha.	45
32	Abondance des phlébotomes dans les différentes stations de la région de Draâ El Mizan durant l'année 2017.	46
33	Abondance des phlébotomes dans les différentes stations de la région de Boghni.	47
34	A :Appareil génital de <i>Phlebotomus perniciosus</i> femelle au G×40 (originale, 2017) B :Appareil génital de <i>Phlebotomus perniciosus</i> mâle au G×40 (originale, 2017).	49
35	Appareil génital de <i>Phlebotomus Longicuspis</i> mâle au G×40 (photo originale, 2017).	50
36	A :Appareil génital de <i>Phlebotomus papatasi</i> mâle au G×40 (originale, 2017). B :Appareil génital de <i>Phlebotomus Papatasi</i> femelle au G×40 (originale, 2017).	50
37	A: Appareil génital de <i>Phlebotomus perfiliewi</i> mâle au G×40 (photos originale, 2017). B : Appareil génital de <i>Phlebotomus perfiliewi</i> femelle au G×40 (photos 2017)	50
38	A: Appareil génital de <i>Phlebotomus sergenti</i> mâle au G*40 (photos originale, 2017). B : Appareil génital de <i>Phlebotomus sergenti</i> femelle au G*40 (photos 2017)	51
39	Variation des espèces de la station 1 (région Larbaâ Nath Irathen) selon le sexe.	52
40	Variation des espèces de la station 2 (région Larbaâ Nath Irathen) selon le sexe	53
41	Variation des espèces de la station 3 (région Larbaâ Nath Irathen) selon le sexe	55
42	Variation des espèces de la station 4 (région Larbaâ Nath Irathen) selon le sexe	55
43	Variation des espèces de la station 1 (région Freha) selon le sexe.	55
44	Variation des espèces de la station 2 (région Freha) selon sexe.	55
45	Variation des espèces de la station 3 (région Freha) selon le sexe.	55
46	Variation des espèces de la station 4 (région Freha) selon le sexe.	56
47	Variation des espèces de la station 5 (région Freha) selon le sexe.	56

48	Variation des espèces de la station 6 (région Freha) selon le sexe.	56
49	Variation des espèces de la station 1 (région Draâ El Mizan) selon le sexe.	58
50	Variation des espèces de la station 2 (région Draâ El Mizan) selon le sexe.	58
51	Variation des espèces de la station 3 (région Draâ El Mizan) selon le sexe.	59
52	Variation des espèces de la station 4 (région Draâ El Mizan) selon le sexe	59
53	Variation des espèces de la station 5 (région Draâ El Mizan) selon le sexe.	59
54	Variation des espèces de la station 6 (région Draâ El Mizan) selon le sexe	59
55	Variation des espèces de la station 7 (région Draâ El Mizan) selon le sexe	60
56	Variation des espèces de la station 1 (région Boghni) selon le sexe	61
57	Variation des espèces de la station 2 (région Boghni) selon le sexe	61
58	Variation des espèces de la station 3 (région Boghni) selon le sexe	61
59	Variation temporelle du nombre de spécimens récoltés dans la station 1(à L.N.I) durant la période d'étude (Mai- Septembre).	62
60	Variation temporelle du nombre de spécimens récoltés dans la station 2 (à L.N.I) durant la période d'étude (Mai- Septembre).	63
61	Variation temporelle du nombre de spécimens récoltés dans la station 3 (à L.N.I) durant la période d'étude (Mai- Septembre).	64
62	Variation temporelle du nombre de spécimens récoltés dans la station 4 (à L.N.I) durant la période d'étude (Mai- Septembre).	65
63	Variation temporelle du nombre de spécimens récoltés dans la station 1(à Freha) durant la période d'étude (Mai- Septembre).	66
64	Variation temporelle du nombre de spécimens récoltés dans la station 2 (à Freha) durant la période d'étude (Mai- Septembre).	67
65	Variation temporelle du nombre de spécimens récoltés dans la station 3 (à Freha) durant la période d'étude (Mai- Septembre).	67
66	Variation temporelle du nombre de spécimens récoltés dans la station 4 (à Freha) durant la période d'étude (Mai- Septembre).	68
67	Variation temporelle du nombre de spécimens récoltés dans la station 5 (à Freha) durant la période d'étude (Mai- Septembre).	69
68	Variation temporelle du nombre de spécimens récoltés dans la station 6 (à Freha) durant la période d'étude (Mai- Septembre).	70
69	Variation temporelle du nombre de spécimens récoltés dans la station 1 (à D.E.M) durant la période d'étude (Mai- Septembre).	71

70	Variation temporelle du nombre de spécimens récoltés dans la station 2 (à D.E.M) durant la période d'étude (Mai- Septembre).	72
71	Variation temporelle du nombre de spécimens récoltés dans la station 3(à D.E.M) durant la période d'étude (Mai- Septembre).	73
72	Variation temporelle du nombre de spécimens récoltés dans la station 4 (à D.E.M) durant la période d'étude (Mai- Septembre).	73
73	Variation temporelle du nombre de spécimens récoltés dans la station 5 (à D.E.M) durant la période d'étude (Mai- Septembre).	74
74	Variation temporelle du nombre de spécimens récoltés dans la station 6 (à D.E.M) durant la période d'étude (Mai- Septembre).	75
75	Variation temporelle du nombre de spécimens récoltés dans la station 7 (à D.E.M) durant la période d'étude (Mai- Septembre).	76
76	Variation temporelle du nombre de spécimens récoltés dans la station 1(à Boghni) durant la période d'étude (Mai- Septembre).	77
77	Variation temporelle du nombre de spécimens récoltés dans la station2 (à Boghni) durant la période d'étude (Mai- Septembre).	78
78	Variation temporelle du nombre de spécimens récoltés dans la station 3 (à Boghni) durant la période d'étude (Mai- Septembre).	79
79	Abondance relatives des phlébotomes capturés dans la station 1 de L.N.I	83
80	Abondance relatives des phlébotomes capturés dans la station 2 de L.N.I	83
81	Abondance relatives des phlébotomes capturés dans la station 3 de L.N.I	83
82	Abondance relatives des phlébotomes capturés dans la station 4 de L.N.I	83
83	Abondance relatives des phlébotomes capturés dans la station 1 de Freha	84
84	Abondance relatives des phlébotomes capturés dans la station 2 de Freha	85
85	Abondance relatives des phlébotomes capturés dans la station 3 de Freha	85
86	Abondance relatives des phlébotomes capturés dans la station 4 de Freha	85
87	Abondance relatives des phlébotomes capturés dans la station 5 de Freha	85
88	Abondance relatives des phlébotomes capturés dans la station 6 de Freha	85
89	Abondance relatives des phlébotomes capturés dans la station 1 de D.E.M	87
90	Abondance relatives des phlébotomes capturés dans la station 2 de D.E.M	87
91	Abondance relatives des phlébotomes capturés dans la station 3 de D.E.M	87
92	Abondance relatives des phlébotomes capturés dans la station 4 de D.E.M	87
93	Abondance relatives des phlébotomes capturés dans la station 5 de D.E.M	88

94	Abondance relatives des phlébotomes capturés dans la station 6 de D.E.M	88
95	Abondance relatives des phlébotomes capturés dans la station 7 de D.E.M	88
96	Abondance relatives des phlébotomes capturés dans la station 1 de Boghni	90
97	Abondance relatives des phlébotomes capturés dans la station 2 de Boghni	90
98	Abondance relatives des phlébotomes capturés dans la station 3 de Boghni	90

A.N.D.I : Agence Nationale de Développement de l'Investissement
A.N.I.R.E.F : Agence Nationale d'Intermédiation et de Régulation Foncière
AR : Abondance Relative
C : Celsius
CDC : Center of Disease Control
D.E.M : Draâ El Mizan
H : Humidité
H(moy) : Humidité moyenne
Ha : Hectare
Km : Kilomètre
LC : Leishmaniose cutanée.
LCM : Leishmaniose cutanéomuqueuse.
LC S : Leishmaniose cutanée sporadique du nord.
LCZ : Leishmaniose cutanée zoonotique .
Lu : Lutzomyia.
LV : Leishmaniose viscérale.
LNI : Larbaâ Nath Irathen.
Mm : Millimètre
n° : numéro
Nb : Nombre
O.M.S : Organisation mondiale de la santé.
O.N.M : Office national de météorologie
P : pluie
V : vent
Ph : Phlébotomus.
S : Richesse spécifique.
S : Sergentomyia.
Sp : Espèce non identifier .
S.A.U : Surface Agricole Utile
T : Température
Tm : Température minimale
TM : Température maximale
Tmoy : Température moyenne
T.O :Tizi-ouzou.
URSS : Union des républiques socialistes soviétiques

Introduction générale

Les maladies à transmission vectorielle sont des maladies pour lesquelles l'agent pathogène (virus, bactérie ou parasite) est transmis d'un individu infecté (un hôte vertébré: homme ou animal) à un autre par l'intermédiaire d'un arthropode (insecte, tique) hématophage (Escap, 2013).

Les entomologistes estiment à environ 14.600 espèces d'arthropodes hématophages, effectuant, plus ou moins régulièrement des repas de sang sur des vertébrés. Les maladies parasitaires et virales à transmission vectorielle sont de nos jours une grande cause de mortalité (Mouchet, 1995).

Les diptères piqueurs sont des insectes volants dotés d'une seule paire d'ailes qui se nourrissent du sang de l'homme et des animaux terrestres. Dans de nombreuses régions du monde, ils créent, par leurs piqûres, une nuisance considérable. De plus, ils véhiculent un nombre de maladies, sous les tropiques où ils sont la cause d'une morbidité et d'une mortalité importantes (Brahmi, 2013).

Les phlébotomes forment un groupe très homogène qui occupe une place importante. D'une part, dans la faune terrestre comme dans la faune aquatique et d'autre part dans la transmission de maladies dues à leur piqûre (Dedet, 2009). Ces insectes appartiennent aux six genres dont deux d'importance médicale en épidémiologie leishmanienne genre *Phlebotomus* dans l'Ancien Monde et *Lutzomyia* dans le Nouveau Monde (Dedet, 2009).

Les leishmanioses sont présentes dans les zones tropicales et subtropicales de 88 pays, dont 72 pays en développement, 350.000.000 de personnes sont exposées. Le climat influence l'étendue (géographique) des maladies, en même temps que les conditions climatiques affectent la chronologie et l'intensité des épidémies (De La Rocque et Rioux, 2008). Parmi les 800 espèces répertoriées dans le monde, seules 94 pour le genre *Phlébotomus* et 379 pour le genre *Lutzomyia* sont des vecteurs prouvés des leishmanies (Munstemmann, 2004).

L'Algérie compte parmi les pays les plus touchés dans le monde par la leishmaniose avec 54.145 cas déclarés entre 2000–2005 et une extension géographique en tache d'huile avec apparition de nouveaux foyers (Barchiche et Madiou, 2008). Elle est concernée par trois formes cliniques sévissant à l'état endémique : la leishmaniose viscérale (LV), leishmaniose cutanée sporadique du nord (LCS) et la leishmaniose cutanée zoonotique (LCZ) (Harrat et Belkaid, 2003).

Vue l'importance des phlébotomes dans la transmission des maladies, beaucoup de travaux ont été réalisés en Algérie comme les travaux des frères Sergent en 1910 qui ont notifiés le premier cas de la leishmaniose canine à Alger, les travaux de Harrat (1995) sur le foyer de la leishmaniose dans la grande Kabylie. Sur les leishmanioses dans l'Algérois Harrat (2002) a enregistré 42,8% d'animaux séropositifs dans la région de Draâ El Mizan, en Kabylie en 2006 et Harrat et *al.*, (2011) a isolé *Leishmania infantum* d'un chacal doré dans la région d'Iloula Oumalou en grande Kabylie, les travaux de Belazzoug, (1984) qui a trouvé 37,5% des chiens séropositifs dans la région d'Azezga en Kabylie, les travaux de Mouloua, (2014) sur l'éco-épidémiologie de la leishmaniose canine en Kabylie.

Dans le but de réaliser l'inventaire des phlébotomes dans notre wilaya de Tizi-Ouzou, notamment dans les quatre régions d'étude : Larbaâ Nath Irathen, Freha, Draâ El Mizan et Boghni. Pour cela nous avons effectuées au cours de notre travail 5 parties essentielles.

La première partie est basée sur un rappel de la revue bibliographique des phlébotomes concernant leurs critères généraux et une généralité sur les maladies qu'ils transmettent.

La deuxième partie concerne la présentation des régions d'étude.

La troisième partie consacrée sur la présentation des méthodes de travail réalisées sur le terrain et au laboratoire, ainsi que les méthodes d'exploitation des résultats par les indices écologiques.

La quatrième partie s'intéressera aux résultats obtenus au cours de notre étude concernant l'inventaire entomologique de ce peuplement qui est soutenu par les indices écologiques ainsi une discussion de nos résultats obtenus par rapport aux études précédemment menées dans d'autres régions.

Enfin, une conclusion générale met l'accent sur les perspectives et les travaux qui restent à mener en se référant de nouvelles études sur les phlébotomes et les maladies qui transmettent par lui surtout dans notre région de Tizi-Ouzou.

Chapitre I

Généralité sur les

phlébotomes

Cette partie comprend des généralités sur les phlébotomes dans laquelle on va présenter l'histoire, la systématique, la morphologie, la biologie, la répartition géographique et une généralité sur les maladies qu'ils transmettent.

I.1. - Historique

Jusqu'au début de 19^{ème} siècle, le phlébotome n'était connu que par des entomologistes. L'un d'entre eux, Scopoli avait publié en 1786 la description d'un diptère, un moucheron assimilé à un «bibio » capturé dans les environs de Pavie (Jarry, 1999).

Le rôle des Phlébotomes dans la transmission de certaines maladies avait été suspecté dès 1904 par les frères Etienne et Edmond Sergent en 1908, Doerr et ses collaborateurs et plus tard Whittingham et coll (1923) démontraient la transmission de la fièvre des trois jours ou fièvre a pappataci par *Ph. papatasi*. La transmission de la verruga péruvienne par les Phlébotomes a été suggérée par Townsend en 1913 et démontrée par Noguchi en 1929 (Abonnec, 1972).

En 1898 l'agent de la leishmaniose cutanée, *Leishmania tropica* à été le premier découverte à Taskent, par le médecin militaire P.F.Borovski (Dolmatova et Demina, 1971). En 1921, les frères Sergent, Parrot, Donatien & Béguet obtiennent l'infection de *Ph. papatasi* par *Leishmania tropica*. Plus tard, les travaux de Parrot et Donatien (1926) en Afrique du Nord, de Napier & Smith (1927), de Christophers, Shortt & Barraud (1925) et de Hindle et Patton (1927) en Asie démontraient également le rôle des Phlébotomes dans la transmission des leishmanioses cutanées et du kala azar asiatique (Abonnec, 1972).

En 1912, les phlébotomes signalés pour la première fois en Algérie, ont fait l'objet de très importants travaux menés à l'institut pasteur d'Alger, sous la direction de PARROT et des frères SERGENT(Dedet *et al.*, 1984) et ainsi , dans le même pays , en 1914, *Phlebotomus perniciosus* a été signalée pour la première fois par SERGENT et son rôle dans la transmission de la leishmaniose viscérale à été suspecté en 1925 par Sinton puis à été démontré par Parrot à Alger ainsi confirmé en Kabylie en 1991(Moulahem *et al.*,1998).

I.2. - Taxonomie

Les phlébotomes sont des Diptères qui constituent au sien de la famille des Psychodidae et la sous-famille des Phlebotominae qui comporte 700 espèces d'environ (Léger et Depaquit , 1999).

- La systématique des phlébotomes selon Dolmatova et Demina (1971).

Règne :	Animalia
Embranchement :	Arthropoda
Sous-embranchement :	Hexapoda
Classe :	Insecta
Ordre :	Diptera
Sous-ordre :	Nematocera
Famille :	Psychodidae
Sous-famille:	Phlebotominae (lowe, 1984)
Genre:	<i>Phlebotomus</i> <i>Sergentomyia</i> <i>Lutzomyia</i> <i>Warileya</i> <i>Brumptomyia</i>

Selon Lewis *et al.*, (1977), la sous-famille des Phlebotominae comprend cinq genres, les genres *Phlebotomus* et *Sergentomyia* dans l'Ancien Monde et les genres *Lutzomyia*, *Warileya* et *Brumptomyia* dans le Nouveau Monde.

I.3. - Morphologie

Les phlébotomes ou la mouche des sables ont un aspect d'un petit moustique de couleur jaunâtre (Sabbahi, 2006). Ils se distinguent de ce dernier par leurs ailes lancéolées ou ovales qui ne possède pas d'écailles et aussi par leur corps velu couvert d'une vestiture épaisse qui lui permet un vol silencieux (Brumpt et Brumpt, 1967).

Les œufs de phlébotomes sont ovoïdes et mesurent 300 à 400 μm de longueur (Killick-Kenrick et Killick-Kendrick, 1999), de couleur claire qu'ils se pigmentent rapidement en brun au contact de l'air (Figure 1-A et B) (Ba, 1999).

Les larves de type éruciforme, passent par quatre stades larvaires (la première larve mesure 1 mm et la quatrième est de 3 à 4 mm), leur pièces buccales de type broyeuse (Léger et Depaquit, 1999). Le tégument du thorax et de l'abdomen est blanchâtre, orné de courtes soies trapues (Figure 1-C) (Rodhain, 2015).

La nymphe est de 3 mm de longue d'environ (Léger et Depaquit, 1999), comporte un céphalothorax et un abdomen duquel persiste la dépouille du dernier stade larvaire ce qui maintient ces nymphes fixées au substrat (Rodhain, 2015).

Elles sont blanches jaunâtres à l'éclosion (Figure 1-D) qui devient plus foncées par la suite (Léger et Depaquit, 1999).

Les adultes mesurent 2 à 4 mm de long (Molinier, 2003 ; Contet-Audneau, 2010), de couleur claire, jaune pâle à brune, à peine visible à l'œil nu (Izri *et al.*, 2006) (Figure 1-E).



Figure 1 - Œuf de phlébotome [A : à l'émission (Boussa , 2008) ; B: au contact de l'air (Harrat *et al.*, 2006)].



Figure 1-C - Larve de phlébotome (Harrat *et al.*, (2006)).



Figure 1-D- Nymphes d'un phlébotome (Boussa, 2008)

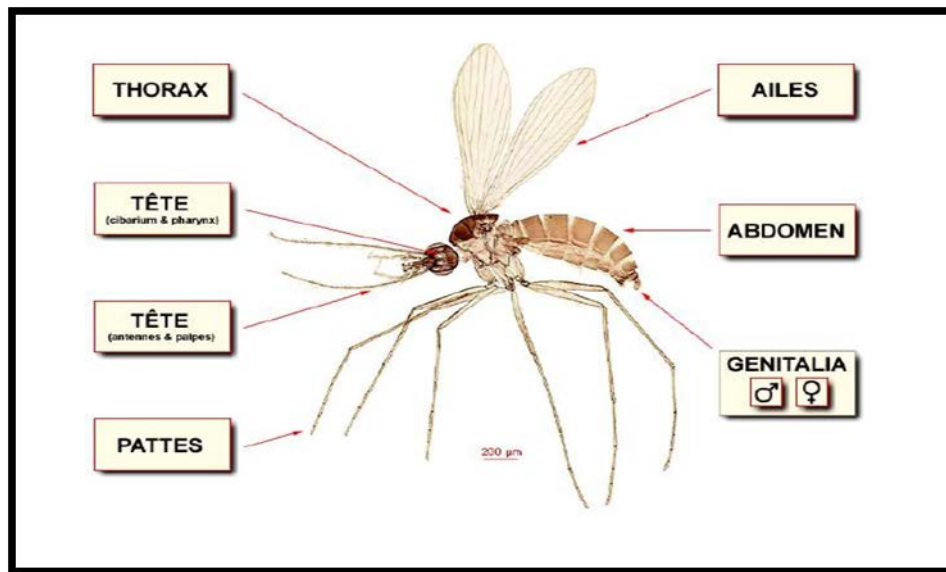


Figure-1-E- Morphologie générale d'un phlébotome adulte (Niang *et al.*, 2000)

I.4. - Biologie et comportement

La plupart des phlébotomes sont répartis dans le monde entier , ils abondent tout l'année dans les pays tropicaux tandis qu'ils n'apparaissent que pendant la belle saison dans les zones tempérées (Brumpt et Brumpt, 1967; Larivière *et al.*, 1987).

Ils ont une activité crépusculaire et nocturne (OMS, 1999; Dancesco, 2008; Banuls *et al.*, 2013), certaines espèces sont attirées par la lumière le plus souvent de faible intensité (Léger et Depaquit, 2007; Louis, 2009), ils sont très sensibles aux courants d'air et au vent, ne se déplacent que si l'air est calme (Vattier-Bernard, 1970; Vattier-Bernard et Adam, 1970).

Larivière et leur collaborateur (1987) considèrent que leur vol est saccadé, de courte portée et silencieux. Ils peuvent s'observer jusqu'à une altitude de 2800 mètres (Rodhain, 2015).

Seule la femelle de phlébotome est hématophage car la maturation de ces ovaires nécessite la prise d'un repas de sang complet (Pajot et Le Pont, 1981) qui pique tous les mammifères dont l'homme (Marty *et al.*, 2005). Au cours ou après juste de son repas sanguin la femelle pond ces œufs dans le sol riche en humus (OMS, 1999).

I.4.1. - Cycle de vie

Les phlébotomes présentent 1 à 2 générations par an (Rodhain, 2015). Leur développement comporte une métamorphose complète holométabole (Sabahi, 2006; M'liki, 2010), qui comprend: œuf, 4 stades larvaires, nymphe et l'adulte (Figure 2) (Randrianambinintsoa, 2013). Depuis l'œuf jusqu'au stade imaginal, le développement dure 20 à 75 jours selon les conditions climatiques (Izeri *et al.*, 2006).

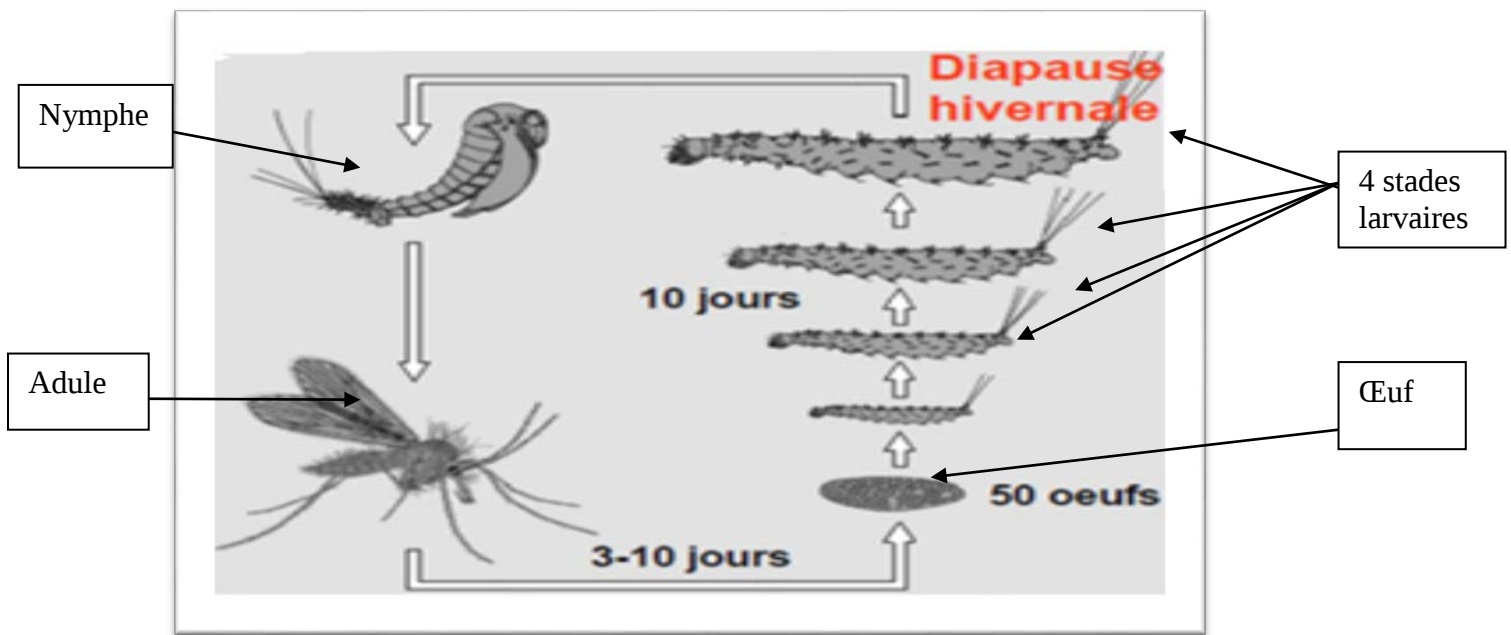


Figure 2 - Cycle biologique de phlébotome (Garnotel, 2011).

I.4.2. - Nutrition et réservoir

Les phlébotomes sont des insectes telmophages dont l'appareil buccal est piqueur (Mhamdi, 2013; Rodhain, 2015). Ils ont une succion mélange: lymphes, sang et débris tissulaires (Pecquet, 2013).

Les larves des phlébotomes sont généralement saprophages ou coprophages (Vattiers-Bernard, 1970; Vattiers-Bernard et Adam, 1970). Dès l'émergence des adultes, ils cherchent à se nourrir (Izeri *et al.*, 2006), les mâles et les femelles prennent leur source d'énergie dans les fructoses des végétaux (Léger et Dépaquit, 1999) et miellats des pucerons (Izeri *et al.*, 2006; Rodhain, 2015). À part la source d'énergie que les femelles prennent dans les végétaux, elles ont besoin du sang pour le développement de leurs œufs (OMS, 1990; Guillaum, 2009). Elles prennent chaque 3 à 10 jours un repas de sang (Rodhain, 2015) de 10 à 30 minutes en fin de journée ou durant toute la nuit (Pecquet, 2013).

Selon OMS, (1990) les préférences trophiques des femelles des phlébotomes est variée selon l'espèce et selon l'hôte.

I.5. - Répartition géographique

I.5.1. Dans le monde

La distribution des phlébotomes est très vaste et s'étend sur cinq continents (Guerrini, 1993). Ils sont largement répartis dans le monde où règne une température assez élevée pour permettre d'entrer en activité au moins pendant une partie de l'année. On les trouve entre 45 degrés de latitude nord et de 40 degrés de latitude sud de l'Ancien Monde (Léger et Depaquit, 1999). Ils n'ont pas été signalés dans les pays nordiques, très rares en Amérique du Nord, peu abondants en Australie, abondants dans les zones tropicales et équatoriales de l'Afrique, de l'Amérique orientale et de la province malaise (**figure 3**) (Léger et Depaquit, 2002). Les phlébotomes sont également fréquents dans le bassin méditerranéen et en Afrique du Nord (Rodhain, 2015). Plus de 600 espèces sont répertoriées à travers le monde, dont 70 sont impliquées dans la transmission des pathogènes humains et animaux. (Guerrini, 1993).

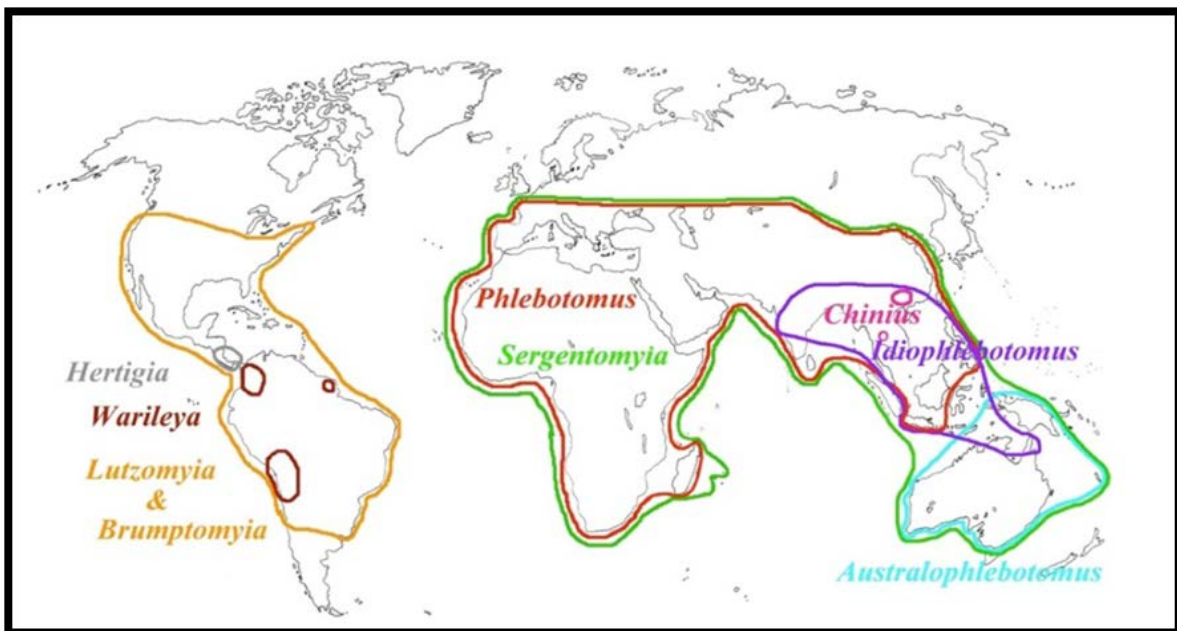


Figure 3 - Répartition des principaux genres de Phlebotominae dans le monde (Léger & Depaquit, 2002).

I.5.2. - En Algérie

En Algérie 22 espèces sont connues 12 *Phlébotomus* et 10 *Sergentomyia* (Epelbion, 2012) sont répartis sur tout le territoire national, de l'étage humide jusqu'à l'étage saharien (Dedet *et al.*, 1984; Belazzoug, 1991; Berchi, 1990; Izri, 1994).

I.6. - Rôle pathologique des phlébotomes

Les phlébotomes sont connus comme vecteurs de nombreux agents de diverses maladies humaines, animales et même végétales. Le mâle, depuis longtemps considéré comme ne jouant aucun rôle vecteur en raison de sa non-hématophagie, peut transmettre des agents parasites à certaines plantes (Bonamous, 2010). La femelle en particulier celle du genre *Phlebotomus* joue un rôle très important dans le transport des bactéries, des virus et des protozoaires, qui sont des agents de plusieurs maladies humaines et animales (Macfarlane *et al.*, 1969).

I.6.1. - Transmission des bactéries

La bartonellose humaine est dû à *Bartonella bacilliformis*, strictement humaine (Hopikian *et al.*, 2012) qui sont des bactéries de petites taille (1 à 3 µm) (Bourée, 1994) à coloration Grames négative (Boulouis *et al.*, 2007) a été découverte en 1909 (AAEIP, 2015). Elles sont responsables de maladie variée chez l'homme telle que la maladie de carrion, qui regroupe la fièvre d'Oroya et la verruga péruvienne (Goulvan, 1983). Affectent les globules rouges, cellules dans lesquelles elle se multiplie (Boulouis *et al.*, 2007) sont transmises à celui-ci par des phlébotomes *Lutzomyia verrucarum* et sévit principalement dans les Andes: Colombie, Equateur, Pérou, Chili, Bolivie (Hopikian *et al.*, 2012).

I.6.2. - Transmission des arboviroses

Les arboviroses sont des affections transmises par des arthropodes hématophages, (Aubry et Gauzère, 2016) leur multiplication est obligatoire chez le vecteur (Berenger, 2013). Sur les 500 arbovirus reportés pathogène pour l'homme (Berenger, 2013) 35 virus appartenant à trois genres *Phlebovirus*, *Orbivirus* et *Vesiculovirus* (Léger et Depaquit, 2007; Contet-Audonneau, 2010; Rodhain, 2015) sont transmises par des phlébotomes.

I.6.2.1. - Genre Phlebotovirus

Renferme les virus, subdivisés en de nombreux sérotypes responsable de syndromes méningés estivaux appelés fièvre à phlébotomes, fièvres à papatasi, fièvre de trois jours (Léger et Depaquit, 2007). Cette maladie se caractérise par une incubation de 3 à 6 jours, exceptionnellement, dépasse 10 jours (Goulvan, 1983). Elle commence, dans la plupart des cas, subitement, des vertiges apparaissent ainsi que des céphalées et la température monte 39° - 40° C (Dolmatova et Demina, 1971). La période d'état caractérise par un syndrome grippal

rapidement continuant les éléments suivants : fièvre, signes nerveux, céphalée violente, fronto-occipital s'accompagnant de douleurs au niveau de globes oculaires et la vasodilatation. L'évolution est toujours bénigne et la mortalité est nulle, mais la convalescence est longue (Golvan, 1983). La fièvre à papatasi sévit dans le bassin Méditerranéen, en URSS, en Turquie, en Inde, en Chine et à Madagascar, en France, elle existe de Montpollier à la frontière Italienne. Elle a été également signalée en Espagne (Golvan, 1983). Leur vecteur principal est le *Ph. papatasi* (Dolmatova et Demina, 1971 ; Dancesco, 2008).

I.6.2.2. - Genre *orbivirus*

Selon Léger et Depaquit (2007), les orbivirus sont Inféodés aux phlébotomes constituent un groupe de virus étroitement apparenté, appartenant au séro groupe changuicola. En Amérique, les hôtes vertébrés sont surtout des édentés, l'infection de l'homme est exceptionnelle.

I.6.2.3. - Genre *Vesiculovirus*

D'après (Léger et Depaquit, 2007), les *Vesiculovirus* sont pour environ une dizaine, transmis par des phlébotomes. Ils sont les agents en Amérique de redoutables épizooties de stomatite vésiculeuse touchant le bétail, le porc, le cheval.

L'infestation accidentelle de l'homme est générale bénigne (syndrome pseudo-grippal) mais quelques cas d'encéphalites ont été signalés en Amérique du sud.

Les principaux vecteurs appartiennent au sous-genres *Nyssomyia*: *L.(N) trapi doi* , *L.(N) ylephiletor* chez lesquels la transmission Trans-ovarienne a été mise en évidence.

D'autres espèces ont été localement trouvées infestées: *L.(Psathyromyia) Shannoni*, *L.(Helcocyrtomyia) Sanguinaria*, *L.(Lutzomyia) Gomesi*, mais chez ces hôtes il ne semble pas y avoir de transmission trans-ovarienne ,ce qui en minimise le pouvoir vectoriel .

- En Inde un *Vesiculovirus* de groupe chandipura, dont le vecteur présumé est *Ph. Papatasi* a été isolé de malade présentant les symptômes d'une dengue.
- à Madagascar un autre *Vesiculovirus* a été isolé d'un phlébotome endémique: *Ph. Anaphlébotomus Berentiensis*.
- En Europe (Italie et Serbie) des *Vesiculovirus* ont été isolés à partir de *Ph. perfiliewi*.

I.6.3. - Transmission des protozoaires

Les leishmanioses sont des maladies infectieuses dues au parasitisme des cellules du système des phagocytes mononuclées par des protozoaires flagellés appartenant au genre *Leishmania*, transmises par des insectes diptères appartenant au genre *Phlebotomus* dans l'ancien monde et *Lutzomyia* dans le nouveau monde (Ripert *et al.*, 1996; Marty *et al.*, 2005; Anofel, 2007; Mokni *et al.*, 2014). Les leishmanioses sont endémique dans 88 pays et quatre continents Afrique, Amérique centrale et du Sud, Asie et Europe. Au total, 370 millions de personnes sont exposées au risque de la maladie (Delma, 2016; Aceby *et al.*, 2008). En Algérie, les leishmanioses constituent un problème major de santé publique où deux formes clinique la forme viscérale au nord et au sud c'est la forme cutanée qui est la plus importante, les deux formes sévissent à l'état endémique avec une augmentation de leur incidence annuelle ainsi que leur extension à travers le territoire national (Berchi *et al.*, 2007). Les leishmanioses évoluent cliniquement chez l'homme sous trois formes: viscérale, cutanée et cutanéomuqueuse. Ces affections sont de distribution mondiale. Celles de l'ancien monde sont cutanées pures dans l'immense majorité des cas, et régressent spontanément en quelques semaines à quelques mois. Celles du nouveau monde, dues à des multiples complexes de leishmanies, ont le risque majeur de développer une forme muqueuse secondaire (Anofel, 2014; Mokni *et al.*, 2014). Chaque année, on compte 500 000 nouveaux cas de Leishmaniose viscérale et 1,5 million de leishmaniose cutanée (Delma, 2016).

I.6.3.1 - Leishmaniose viscérale (LV)

D'après Dedet (1994), la LV est une protozoose transmissible à l'homme et divers mammifères sauvages ou domestiques, due à un protozoaire du genre *Leishmania*: *L. tropica*, *L. brasiliensis* et *L. donovani* (Khiati *et al.*, 2006) transmis par un insecte vecteur: Phlébotome. Elle affecte 61 pays sur quatre continents. Cette maladie marquée par un triade caractéristique: fièvre irrégulière, pâleur cutanéomuqueuse et la splénomégalie (Khiati *et al.*, 2006), sans traitement l'affection évolue vers la mort (Rousset, 1995).

I.6.3.2 - Leishmaniose cutanée (LC)

Cette maladie est causée par un parasite du genre *Leishmania*: *L. major*, *L. infantum* et *L. killiki* (Boudrissa *et al.*, 2010), transmis par le phlébotome: *Ph. papatasi* et *Ph. perfiliewi* (Delma, 2016). Selon OMS (2014), la leishmaniose cutanée, potentiellement, est grave et défigurant, touche les populations pauvres, endémique dans 87 pays à travers le monde, les personnes qui sont atteintes de celle-ci ont une ou plusieurs lésions durables sur la peau. La guérison se fait spontanément mais laisse des traces cicatricielles indélébiles (Beaumont et Cassier, 1981).

I.6.3.3 - Leishmaniose cutanéomuqueuse (LCM)

Cette maladie est due à *L. brasiliensis brasiliensis* (Marinkelle, 1981; Belkaid *et al.*, 1992; Rousset, 1995), se transmet par deux vecteurs du genre *Lutzomyia* qui sont *Lu. wellcomei* et *Lu. intermedia* (Dedet, 2009). C'est une forme grave, mutilante, destruction rapide des muqueuses à partir d'une lésion cutanée (Belkaid *et al.*, 1992; Acebey *et al.*, 2008; Anofel, 2014). La LCM est très répandue dans l'ouest et le nord d'Amérique du sud et au Brésil (Marinkelle, 1981).

Chapitre II

Présentation de la région d'étude

II.1. – Présentation des régions d'étude

A fin de réaliser nos études sur les phlébotomes et les maladies qu'il transmettent dans cette wilaya, nous avons effectué nos piégeages dans quatre régions différentes (Draâ El Mizain, Boghni, Fréha, Larbaâ Nathe Irathen) réparti en 20 sites de capture.



II.2. – Facteurs écologiques de la région d'étude

Tout organisme est soumis dans le milieu où il vit aux actions simultanées d'agents climatiques, édaphiques, chimiques ou biotiques très variés. Nous appellerons facteur écologique tout élément du milieu susceptible d'agir directement sur les êtres vivants au moins durant une phase de leur cycle de développement (Dajoz, 1975; Dajoz, 1985).

Il est classique de distinguer en écologie des facteurs abiotiques et les facteurs biotiques

II.2.1. – Facteurs abiotiques des régions d'étude

Selon Dajoz (2006), les facteurs abiotiques se sont des facteurs indépendants de la densité qui agissent sur les organismes avec une intensité qui ne dépend pas de leur abondance. Ils vont être représentés par les facteurs édaphiques, hydrogéologiques et les facteurs climatiques (la température, les précipitations, l'hygrométrie et le vent).

II.2.1.1. – Facteur édaphiques de la région d'étude

Les facteurs édaphiques sont les facteurs écologiques qui consternent les caractères physico-chimiques des sols (Ramade, 2003). Sur le plan lithologique, les zones de montagne de la wilaya de Tizi-Ouzou présentent une multitude de faciès, dont les plus représentés sont les alluvions, sables et conglomérats; les argiles; les marnes et les calcaires et dolomies dures (Conservation des forêts de Tizi-Ouzou, 2017).

II.2.1.2. – Facteur hydrographique des régions d'étude

Selon le service de « la Conservation des forêts de Tizi-Ouzou, 2017 », le réseau hydrographique de la Wilaya de Tizi-Ouzou est très dense, il est composé de 03 principaux Oueds qui sont l'oued Isser, qui draine la partie ouest du massif et la délimite; l'oued soummam qui draine la partie sud et la délimite et l'oued sebaou, qui draine la presque totalité de la wilaya de Tizi-Ouzou. Ces oueds, qui drainent les eaux pluviales vers la mer, sont alimentés par un important chevelu hydrographique composé de petits oueds (oueds côtiers et oueds de l'arrière pays montagneux) et de quelques affluents importants, notamment pour l'oued sebaou.

II.2.1.3. – Facteurs climatiques des régions d'étude

Les facteurs climatiques ont des actions multiples sur la physiologie et les comportements des animaux et notamment des arthropodes (Dajoz, 1982). Ils jouent un rôle primordial dans la fluctuation d'abondance de plusieurs espèces d'invertébrée aquatique et terrestre (Ramade, 1994).

La région d'étude, se situant au nord de l'Algérie, se trouve sous l'influence du climat méditerranéen (A.N.D.I, 2015). Ce climat est caractérisé par des hivers froids et humides avec des précipitations à grande irrégularité interannuelles et des étés chauds et secs avec une sécheresse totale bien marquée se prolongeant de juin à septembre. (Conservation des forêts de Tizi-Ouzou, 2017)

Les données climatiques utilisées pour l'analyse sont celles de la station météorologique «office national météorologique » de Tizi-Ouzou.

II.2.1.3.1. – Température

La température est le paramètre le plus important. Elle exerce une action écologique sur les êtres vivants (Dreux, 1980). Elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (Ramade, 1994). Les valeurs de température mensuelle enregistrées au niveau de la zone d'étude pendant 26 ans ainsi pour l'année 2017 sont rapporté dans le tableau 1.

Tableau n° 1 : Températures moyennes mensuelles relevées dans la station météorologique de Tizi-Ouzou sur une période de 26 ans (1990 à 2016) et durant l'année 2017.

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aôu	Sep	Oct	Nov	Déc
T° min (C°)	6,38	6,64	8,5	10,47	13,99	17,97	21,11	21,78	18,85	15,47	11,04	7,5
T° Max(C°)	15,49	16,43	19,43	21,81	26,19	31,56	35,61	35,62	35,62	13,42	26,99	19,89
M ₁ (C°)	10,94	11,54	13,97	16,14	20,09	24,77	28,36	28,7	27,24	14,45	19,02	13,69
M ₂ (C°)	9,5	13,4	15,0	16,8	22,4	27,2	31,7	31,8	--	--	--	--

(ONM., Tizi-Ouzou, 2017)

T min (°C) : Température moyenne minimale; T Max (°C) : Température moyenne maximale

M₁ (°C) = (M+m) /2 ; Température moyenne mensuelle en degré Celsius allant de 1990 jusqu'au 2016;

M₂ (°C): Température moyenne mensuelle en degré Celsius de l'année 2017 (°C).

Les températures enregistrées de 1990 à 2016 (Tableau 1) montrent que le mois le plus froid de cette période est le mois de Janvier avec une température moyenne mensuelle de 10,94 C° et les mois les plus chauds sont: le mois de Juillet et le mois d’Août avec une température moyenne mensuelle 28,36 à 28,70 °C.

Durant l’année 2017, on constate que le mois le plus froid est le mois de janvier avec une température moyenne mensuelle 9,5 °C et les mois les plus chauds sont les mois de Juillet et mois Août avec une température moyenne mensuelle 31,7 à 31,8 °C.

II.2.1.3.2. – Pluviométrie

L’eau est un élément fondamentale pour tous les êtres vivants avec une quantité plus au moins variable selon leurs besoins. Ce qui fait de la pluviométrie un facteur d’étude de première considération (Ramade, 2003). Elle agit sur la vitesse de développement des animaux, sur leur longévité et sur leur fécondité (Dajoz, 1971). Le volume annuel des précipitations conditionne en grande partie le développement des Diptères et autres insectes, l’abondance des pluies permet l’humidification des sols sur lequel se forment des gîtes favorables à la pullulation des insectes et particulièrement aux larves de phlébotomes (Harrat, 2006). Les données pluviométriques de la région d’étude durant la période 1992 à 2016 ainsi pour l’année 2017 qui proviennent de la station météorologique de Tizi-Ouzou, sont rapportées dans le tableau 2.

Tableau n° 2 : Précipitations moyennes et mensuelles de la station météorologique de Tizi-Ouzou, durant la période allant de 1990 à 2016 et pour l’année 2017.

Mois	Jan	Fév	mars	Avri	Mai	Jui	Juil	Août	sept	oct	nov	déc	Cumule
P ₁ (mm)	123,6	89,4	80,2	84,8	63,4	11,8	3,3	6,1	35,7	60,9	106,7	134,2	800,1
P ₂ (mm)	250	36	29	37	2,1	8,8	0,4	0	--	--	--	--	363,3

(O.N.M. Tizi-Ouzou, 2017)

P₁ : Précipitation mensuelles de 1990 à 2016

P₂ ; Précipitation mensuelles de l’année 2017

A partir du tableau 2, représentant les précipitations enregistrées de 1990 à 2016, on constate que le mois le plus pluvieux est le mois de Décembre avec une précipitation moyenne de 134,2mm, et le mois le plus sec est le mois de Juillet avec une moyenne de précipitation de 3,3 mm.

Pour l’année 2017 (de mois de Janvier jusqu’au mois d’Août), le mois le plus pluvieux est mois de Janvier avec une précipitation égale à 250 mm. Le mois sec est le mois d’Août 0 mm (ne présente aucune goutte d’eau).

II.2.1.3.3. – Humidité

L'hygrométrie a une influence sur la densité des populations en provoquant des diminutions du nombre d'individus lorsque les conditions deviennent défavorables (Dajoz, 2006). Les exigences en humidité des phlébotomes sont très importantes à tous les stades de leur développement (Harrat, 2006)

L'humidité dans la wilaya de Tizi-Ouzou est due à des dépressions de front polaire qui balaient les montagnes et provoquent pluie et neige (A.N.D.I, 2015).

Selon l'office Nationale de la météorologie de Tizi-Ouzou l'Humidité pour la période 1992 à 2016 ainsi que pour l'année 2017 sont rapportés dans le tableau 3.

Tableau n° 3 : Variations mensuelles de précipitations et l'humidité relative de l'air de la station de Tizi-Ouzou, période 1990 à 2016 et pour l'année 2017.

Mois	Jan	Fév	Mar	Avri	Mai	Jui	Juil	Aôu	Sep	Oct	Nov	Déc
H(moy %) 1990-2016	74,40	72,11	69,12	69,35	67,46	60,13	54,61	55,42	60,93	66,42	67,65	73,04
H (moy%) 2017	82	75	72	68	62	58	49	56	--	--	--	--

(ONM., Tizi-Ouzou, 2017).

H.moy : L'humidité moyenne mensuelle

L'humidité atmosphérique enregistrée durant cette période (1990 à 2016) montre que les mois les plus humides sont: Janvier (74,40%) et Décembre (73,04%), le mois le moins humide est Juillet avec un taux d'humidité de 54,61%.

L'humidité relative la plus élevée durant l'année 2017 est enregistrée durant le mois de Janvier avec une valeur de 82% et l'humidité relative la plus basse est enregistrée durant le mois de Juillet avec une valeur de 49%.

II.2.1.3.4. – Vent

Le vent constitue en certains biotopes un facteur écologique limitant sous l'influence de vent violent (Ramade, 2003). Il a tout d'abord une action indirecte, il agit en abaissant ou en augmentant la température suivant les cas. Aussi, il exerce une grande influence sur les êtres vivants. (Dajoz, 1975)

Le vent est caractérisé par sa fréquence, sa vitesse et sa direction, il intervient dans la dispersion de divers éléments ainsi dans l'activité des insectes comme les phlébotomes (Dajoz, 2006)

D'après O.N.M de Tizi-ouzou la vitesse moyenne de vent pour les années 2016 et 2017 est rapporté dans le tableau 4.

Tableau n° 4 : Vitesse moyenne et direction des vents dominants pour la région de Tizi-Ouzou durant l'année 2016.

mois	Jan	Fév	Mar	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
V moy (m/s) 2016	2,2	2,5	2,5	2,1	2,7	2,5	2,8	2,5	1,8	1,7	1,5	0,9
V moy (m/s) 2017	1,5	2,2	2,1	2,2	2,2	2,7	2,4	2,9	--	--	--	--

(ONM, Tizi-Ouzou, 2017)

V moy : Vitesse moyenne donnée par mètre par seconde

Durant l'année 2016, les vents dominants sont venus de l'ouest avec une vitesse allant de 1,3 m/s pour les deux mois de Janvier et Février, une augmentation remarquable du mois de Mars (1,6 m/s) au mois de Juillet (2,2 m/s), puis une diminution de la vitesse du mois d'Août au mois de Décembre

La vitesse du vent la plus forte pour l'année 2017 est enregistrée durant le mois d'Août avec 2,9 m/s et la vitesse la moins faible est marquée durant le mois de Janvier qui est égale à 1,5 m/s .

II.2.1.4. – Synthèse climatique

La synthèse climatique d'une région donnée peut se faire par l'analyse du diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953) et par le diagramme d'Emberger (1955).

II.2.1.4.1. – Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen

Bagnouls et Gaussen (1953), considèrent comme moi sec tout moi où les précipitations sont inférieures ou égales au double de la température ($P \leq 2T$). Il est réalisé en portant les mois en ordonnées, à droite les précipitations à gauche les températures, à une échelle double de celle des précipitations. La période qui s'étend entre les deux courbes correspond à la durée de la période sèche (Figure. 5). Pour cette étude la période sèche dure 4 mois (de mi Mai à mi Septembre). Par contre, la période humide s'étend sur 8 mois (de mi Septembre à mi Mai).

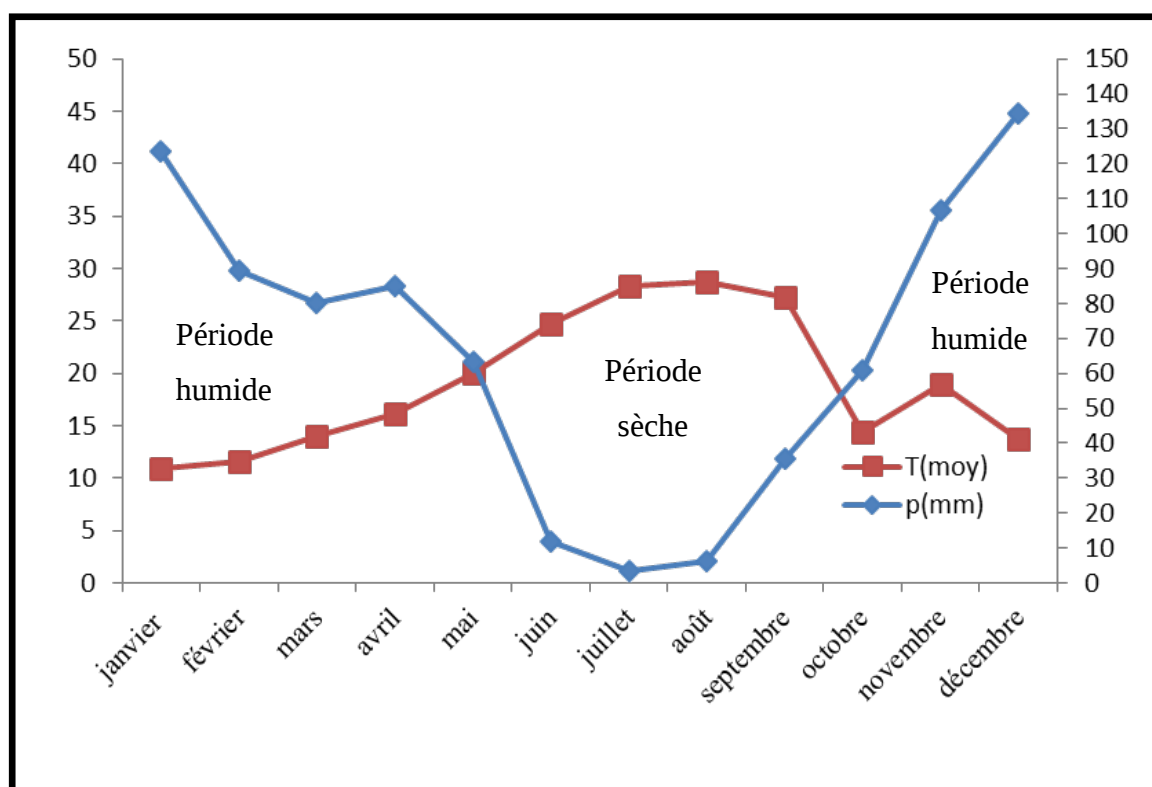


Figure 5 - Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de la région de Tizi-Ouzou (1990 à 2016).

II.2.1.4.2. – Quotient pluviothermique d'Emberger

Le quotient pluviothermique d'Emberger (Q_3) permet de définir les étages bioclimatiques, sa valeur permet de caractériser la végétation.

Stewart (1969), a montré que le quotient pluviothermique peut s'écrire après simplification comme suivant:

$$Q_3 = \frac{3,43P}{(M - m)}$$

P : pluviosité moyenne annuelle (mm)

M : moyenne de température maximales du mois le plus chaud exprimé en (°C)

m : moyenne des températures minimales du mois le plus froid exprimé en (°C)

3,43: K (le coefficient de Stewart établi pour l'Algérie et le Maroc)

(M - m) : Amplitude thermique: P=800,1mm ; M=35,62°C ; m=6,38°C ; d'où

$Q_3=93,86$, ce qui permet de placer la région d'étude bioclimatique subhumide à hiver doux (Figure 6).

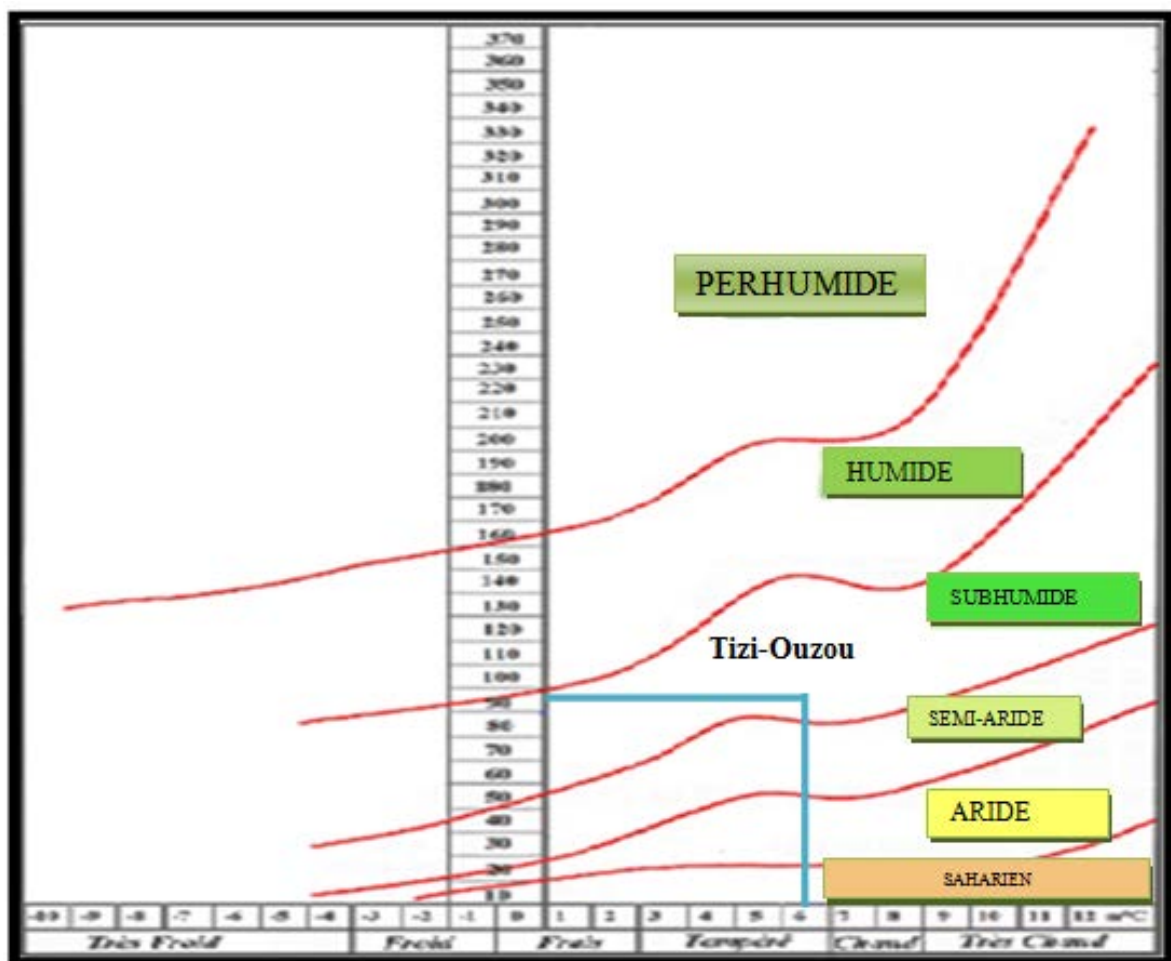


Figure - 6 Place de la région de Tizi-Ouzou dans le climagramme pluviothermique d'Emberger durant la période (1990 à 2016).

II.2.2. - Facteurs biotique de la région de Tizi-Ouzou

Les paragraphes suivant seront consacrés aux données bibliographiques sur la faune et la flore de la wilaya de Tizi-Ouzou

II.2.2.1. - Données bibliographique sur la faune

La région de Tizi-Ouzou dispose d'un patrimoine animal très diversifié.les espèces recensées: les mammifères: Chacal doré (*Canis aureus*), Genette (*Genetta genetta*), Lièvre (*Lepus saxatilis*) Mangouste (*Herpestes ichneumon*) et une grande variété d'oiseaux : Serin cini (*Serinus serinus*) Pigeon colombin (*Columba oenas*) Chardonneret (*Carduelis carduelis*) et des reptiles: Caméléon commun (*Chamaeleo vulgaris*) et des lézards et pour des arthropodes elle existe une grande diversification: le scorpion (bien qu'il ne se montre que rarement) des Hyménoptères, des coléoptères, et des diptères (Conservation des forêt de Tizi-Ouzou, 2017

II.2.2.2. - Données bibliographique sur la flore

Les terres de la wilaya se répartissent comme suit : les terres forestières (forêts, maquis et reboisements), occupent une superficie totale de 64 093 He correspondant à un taux de boisement de la wilaya de 22 % les terres agricoles (Cultures associées aux parcours) couvrent une superficie importante de 168 696 He soit 57 % de la superficie totale de la wilaya; parcours (hors S.A.U) occupent une superficie de 56 446 He correspondant à **19 %** de la superficie territoriale de la wilaya; terres improductives couvrent une superficie de 8061 He soit 3% de la superficie totale de la wilaya. La wilaya de Tizi-Ouzou dispose d'un patrimoine végétale très diversifié dont les principales essences sont : Chêne liège : 23 100 He, Chêne zeen :5 500 He, Chêne afares :3 500 He, Eucalyptus: 6 000 He et Résineux qui couvre 5 000 He. Il recèle aussi des potentialités considérables en plantes aromatiques (Mélisse *Melissa officinalis*, Menthe *Mentha pulegium*) et médicinales (Inule visqueuse *Inula viscosa*) qui peuvent être exploitées à des fins industrielles dans un cadre réglementaire. A ceci s'ajoutent les végétaux introduits par l'homme comme les agrumes, le figuier, l'olivier et le cerisier (Conservation des forêts de Tizi-Ouzou, 2017).

Chapitre III

Matériels et méthodes

Dans Ce chapitre, on va présenter et préciser le choix de nos stations d'études, suivie par les différentes méthodes d'échantillonnages utilisées sur le terrain et au laboratoire. Enfin les technique d'exploitation des résultats par des indices écologiques de composition et de structure.

III.1. - Choix des stations d'étude

Nous avons choisi quatre zones d'étude dans la région de Tizi-Ouzou (Boghni, Draâ El Mizane, Larbaâ Nath Irathen et Freha), le choix de ces stations est appuyé sur l'accessibilité, présence des fermes d'élevages d'animaux (fermes d'élevages bovines ovines et caprines et autres). Ces dernières ce trouvent à coté des habitations. Des cas de leishmaniose cutané et viscérale sont signalés dans ces régions d'études.

III.1.1. - Région Larbaâ Nath Irathen

Dans cette zone d'étude notre choix est porté sur quatre fermes d'élevage du village Ait Oumalou (ferme d'élevage ovins; ferme d'élevage ovins et lapins; ferme d'élevage bovins et ovins et la niche de chiens).

III.1.1.1. - Station 1 Ferme d'élevages ovins

Etable moderne construite avec du parpaing, dispose d'une aération d'un mangeoire à fourrage propre et renouvelé quotidiennement, la propriété est très bien entretenu, installée au milieu d'un terrain agricole (figure 7).

III.1.1.2. - Station 2 Ferme d'élevage ovins et lapins

C'est un garage de superficie 50 m² transformé en bergerie pour ovins et lapins, les ovins sont hébergés dans une surface de 20 m² dans une cage formée de tiges en bois et d'une toiture en tôle, les lapins sont isolés grâce a du tôle dans une surface 9 m² a part (figure 8).

III.1.1.3. - Station 3 Ferme d'élevage ovin et bovin

Etable de 30m² construit avec du parpaing et une toiture en tôle (figure 9). Elle héberge des bovins séparés des ovins et des chèvres par un mur qui inclue une fenêtre laissant libre court aux phlébotomes de circuler entre les deux surfaces.

III.1.1.4. - Station 4 Niche pour chiens

Dans un jardin à l'extérieur de la demeure, a été construite une niche en parpaing avec une toiture en tôle pour un chien, dans une petite superficie 4 m²(figure 10).

➤ **Les différentes stations à L.N.I**



Figure 7 - Station 1 : étable d'élevage des ovins



Figure 8 - Station 2 : étable d'élevage des ovins avec une bergerie des lapins



Figure 9 - Station 3 : étable d'élevage des bovins et ovins et une dizaine de chèvres.



Figure 10 - Station 4 : une niche d'un chien vue à l'extérieure.

III.1.2. - Région de Fréha

Nous avons déposé nos pièges dans trois sites différents: Fréha ville, village Kahra et Taguercift réparti en 6 stations de capture.

III.1.2.1. - Fréha ville

Nous avons déposées nos pièges dans deux stations différentes, dans la ferme de Djebellah (étable d'élevage des bovins) et ferme d'élevage ovins.

III.1.2.1.1. - Station 1 ferme d'élevages bovins Djebellah

La ferme de Djebellah contient une étable qui est construite de parpaing c'est une étable moderne disposant d'une aération, d'une mangeoire, les animaux sont attachés de façon espacé, ne les laissant pas s'entremêler (figure 11).

III.1.2.1.2. -.Station 2: ferme d'élevage ovin.

Une bergerie fabriquée avec des tôles (figure 12). Elle héberge une dizaine d'ovins et un chien à coté séparé par une cloison, les ovins se nourrissent à l'intérieur de fourrage déposé par l'éleveur comme ils peuvent se nourrir à l'extérieur, le fumier est gardé ailleurs

III.1.2.2. - Village Kahra

Nous avons effectuées nos piégeages dans deux stations, une ferme d'élevage mixte d'ovin, bovin et caprin, et dans un clapier.

III.1.2.2.1. - Station 3 ferme d'élevage mixte

Etable construite avec du parpaing et une toiture en tôle (figure13). Elle héberge des bovins, une dizaine d'ovins et cinq chèvres séparés grâce à une planche en bois.

III.1.2.2.2. - Station 4 clapier

Dans un sous sol d'une maison un garage de 40 m² transformer en clapier, construit de parpaing possède une aération équipé de trois climatiseurs, les fumiers sont totalement éloigner, les lapins sont nombreux; les adultes sont séparés des petits, compris dans plusieurs cages; chaque cage comporte un couple (mâle et femelle) ou une femelles et ses petits (figure 14).

III.1.2.3. – Taguercift

Nous avons effectué nos piégeage dans deux station une pour l'élevage des bovins et l'autre pour l'élevage des caprins.

III.1.2.3.1. - Station 5 ferme d'élevages bovins

Etable traditionnelle construite dans une ferme avec des tiges en bois et d'argile, le toit est en tôle (figure 15), la propreté est négligée le fumier est débarrassé chaque 20 jours, possède une aération, elle héberge une dizaine de vaches.

III.1.2.3.2. - Station 6 ferme d'élevage caprine

Une bergerie traditionnelle construite en plaque métallique avec une toiture en tôle (figure16). Elle possède qu'une seule ouverture, le fumier est débarrasser chaque 15 jours. Elle héberge une dizaine de chèvres.

➤ Les différentes stations à Freha



Figure 11 - Station 1 étable d'élevage des bovins.

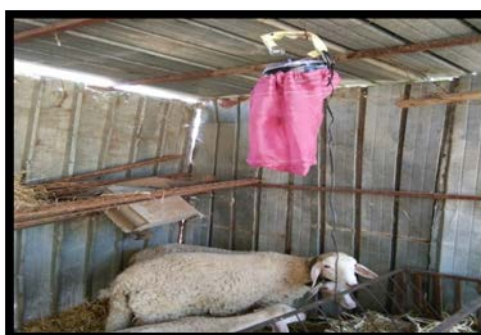


Figure 12 - Station 2 une étable d'ovins et un chien.



Figure 13 - Station 3 étable d'élevage des bovins et dizaine d'ovins et cinq chèvre à Kahra .



Figure 14 - Station 4 un clapier des lapins à Kahra.



Figure 15- Station 5 étable d'élevage des bovins Taguecift



Figure 16 - Station 6 une bergerie chèvres à Taguercift.

III.1.3. - Région de Draâ El Mizan

Nous avons déposé nos pièges dans quatre sites différents : Draâ El Mizan ville, Ait Moh Kaci, Tafoughalt et village Ichoukren .

III.1.3.1. - Draâ El Mizan ville

III.1.3.1.1. - Station 1 ferme d'élevages bovins

Etable spacieuse construite avec du parpaing, elle est aérée et héberge uniquement des bovins, l'étable est construite loin des agglomérations, les vaches s'alimentent à l'extérieur dans les champs entourant la demeure (figure 17).

III.1.3.2. - Village Ait Moh Kaci

Nous avons effectuées nos piégeages dans deux station différentes, une ferme d'élevage ovins et l'autre bovins.

III.1.3.2.1. - Station 2 ferme d'élevages ovins

L'étable traditionnel vieille, construite près de la maison de l'éleveur (figure 18), elle héberge des ovins, elle est fabriquée avec de l'argile et du bois, les ovins s'alimentent dans le prés qui se trouve face à la demeure, le fumier est concentré dans un coin loin des ovins.

III.1.3.2.2. - Station 3 ferme d'élevages bovins

Une étable traditionnelle sous sol d'une maison (figure 19) qui est construite en brique possède une bien aération (3 fenêtres et une porte), le fumier est gardé dehors à l'écart. Elle héberge des bovins qui s'alimentent à l'intérieur comme à l'extérieur.

III.1.3.3. - Village Tafoughalt

Dans le village Tafoughalt nous avons déposé nos piégeages dans deux sites, dans une bergerie de lapin et dans une niche de chien

III.1.3.3.1. - Station 4 bergerie de lapin

Un clapier construit dans une forêt avec du bois et de l'argile, les lapins sont nombreux les adultes sont séparés des petits, compris dans deux compartiments différents (figure 20).

III.1.3.3.2. - Station 5 niche d'un chien

Le chien loge dans une cour fermée pour qu'il ne s'échappe pas, les feuilles huilées ont été accrochés sur une vigne très proche du chien (figure 21).

III.1.3.4. - Village Ioumar

III.1.3.4.1. - Station 6 ferme d'élevages ovins

Une étable traditionnelle ancienne, construite de parpaing et de toit en tuiles. Elle héberge des ovins, l'aspect hygiène n'est pas bien géré. Quant au fumier on le trouve dans un coin à l'extérieur de l'étable (figure 22).

III.1.3.4.2. - Station 7 ferme d'élevage caprin

Une étable qui est construite avec de parpaing. Elle héberge des caprins. La porte d'entrée est l'unique source d'ouverture vers l'extérieur laissant circuler l'air (Figure 23).

➤ Les différentes stations à D.E.M :



Figure 17 - Station 1 étable d'élevage des bovins à Draâ El Mizan ville



Figure 18 - Station 2 étable d'élevage des ovins Ait Moh Kaci (vue à l'intérieur et l'extérieur de la station)



Figure 19 - Station 3 étable d'élevage des Bovins à Ait Moh Kaci (vue à l'intérieur et l'extérieur de la station)



Figure 20 - Station 4, un clapier des lapins à Tafoughalt (vue à l'intérieur et l'extérieur de la station)



Figure 21 - Station 5 une niche d'un chien à Tafoughalt



Figure 22 - Station 6 Étable d'élevage des ovins à Ioumar (vue à l'intérieur et l'extérieur de la station)



Figure 23 - Station 7 étable d'élevage des caprins à Ioumar.

III.1.4. - Région de Boghni

Nous avons effectué nos pièges dans 3 stations différentes : fermes d'élevage des bovins et caprins, bergerie des lapins et dans une niche de chien.

III.1.4.1. - Station 1: ferme d'élevage des bovins et caprins

Une étable de 20 m² qui est construite avec de parpaing (voir figure 24). Elle héberge des bovins et des caprins séparés par un mur au milieu de l'étable, avec une ouverture au milieu, le fumier est gardé à l'extérieur.

III.1.4.2. - Station 2 .un clapier des lapins

Une dizaine de lapins sont hébergés dans une petite cabane construite avec de parpaings, ayant une ouverture sur un jardin. Les adultes comme les petits sont logés dans des cages (2 cages) posées l'une à côté de l'autre (figure 25).

III.1.4.3. - Station 3

Dans un parking, 1 niche a été construite à l'extérieur, elle est faite de métal (voir figure 26.).

➤ Les différentes stations à Boghni



Figure 24 - Station 1 une étable d'élevage des Bovins et des caprins (vue à l'intérieur et l'extérieur de la station)



Figure 25 - Station 2 un clapier des lapins



Figure 26 - Station 3 une niche d'un chien

III.2. - Méthode utilisé sur le terrain

Pour établir l'inventaire et l'isolement d'agent pathogène des espèces phlébotomiennes dans la région de Tizi-Ouzou, nous avons utilisé deux méthodes de captures. L'une ne fournit que les exemplaires morts: pièges adhésifs et l'autre permet d'obtenir des phlébotomes vivants: piège lumineux(CDC).

III.2.1. - Capture avec piège adhésif.

Ce sont des feuilles de papier sulfurisées de couleur clair (blanc ou jaune) de 20cm. De côté, ces feuilles sont imbibées en profondeur d'huile de ricin qui à l'avantage de ne pas être répulsive et d'être très visqueuse. Les feuilles sont installées en cornet (cavité cylindrique) ou debout, éventuellement maintenues par une petite baguette (figure 27) déposées dans différentes biotopes essentiellement à l'intérieur et à l'extérieur des lieux d'élevages (bovins, ovins, caprins, clapiers lapins, poulailler, chien...). Les pièges adhésifs peuvent être posés à tout moment de la journée. En cas de forte chaleur ils ne sont laissés que pendant une nuit ou une semaine si les conditions climatiques le permettent. Chaque piège (feuille) doit porter les renseignements concernant le site de piégeage, la date de capture et l'orientation des feuilles (sud-est, nord-ouest...ect).Une fois relevée chaque feuille est placée individuellement dans des doubles feuilles de papier sulfurisé ou dans une pochette en plastique.



Figure 27 - Piège adhésif (Photo originale).

III.2.1.1. - Avantages des pièges adhésifs

Ce mode de capture, basé sur les propriétés en gluantes et attractives de l'huile de ricin. Elle est très visqueuse, n'est pas répulsive et soluble dans l'alcool ce qui facilite la récupération ultérieure des insectes. L'échantillonnage par les pièges huilés permet de fournir des renseignements indispensables pour les étapes de pré-enquête, ou dans la phase préparatoire de la lutte anti chimique, sur la densité des phlébotomes dans les différentes stations prospectées. Ces pièges peuvent être laissés pendant plusieurs jours, ils permettent d'établir l'inventaire des espèces dans une région donnée et de suivre les fluctuations de la végétation, dans des étages bioclimatiques et selon un transept bien défini. Ils permettent d'étudier les fluctuations saisonnières et de comparer les densités de peuplement des différents biotopes.

III.2.1.2. - Inconvénients des pièges adhésifs

Les pièges huilés peuvent être arrachés par les enfants ou détruits par les rongeurs ou animaux domestiques. Quelques fois le vent emporte les papiers. On ne peut pas faire une recherche de parasites sur les femelles de phlébotomes capturée par cette méthode.

III.2.2. - Piège lumineux CDC

Les pièges lumineux fabriqués par le CDC Atlanta sont très largement utilisés dans les captures des phlébotomes vivants. Ils sont composés d'une cage couverte d'une toile de tissu de très petites mailles, d'un ventilateur muni d'un moteur et d'une lampe alimentés par une batterie de 12 volts, ce système permet d'aspirer les phlébotomes qui s'envolent autour de cet appareil (figure 28) . Les pièges sont placés en fin de journée à la tombée de la nuit, et récupérés très tôt le matin. Pour éviter le dessèchement des insectes capturés les cages sont placées dans un sac en plastique noir, dans lequel on introduit de la gaze ou un chiffon imbibé d'eau pour maintenir une certaine humidité. Le sac ficelé rapidement envoyé au laboratoire. Les phlébotomes sont ensuite prélevés individuellement à l'aide d'un pilulier.

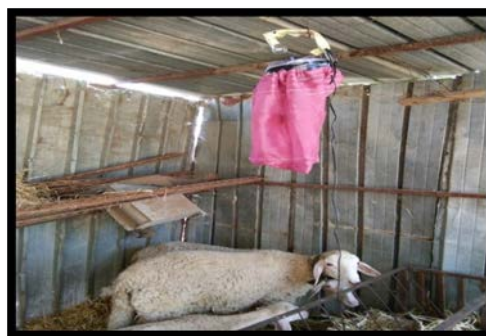


Figure 28 : Piège CDC(photo originale).

III.2.2.1. - Avantages de piège lumineux CDC

Permet de collecter les spécimens vivant afin d'isoler les leishmanies et autres agent infectieux. Permet d'obtenir les récoltes nécessaires à la recherche des arbovirus et pour mieux connaître la représentativité des espèces vivant dans la litière ou la végétation herbacée. Permet d'obtenir un échantillonnage des phlébotomes quantitatif et qualitatif. Ce piège est démontable, facile à transporter et s'alimente avec une batterie de volts.

III.2.2.1. - Inconvénients de piège lumineux CDC

Ce système de piège lumineux, malheureusement très valables pour autres famille de Diptère.

III.3. - Méthodes adaptés au laboratoire ::

Les technique utilisées au laboratoire sont répartie en deux volets dont le 1^{er} consiste la conservation, manipulation et éclaircissement des adultes, puis le montage de ces dernier entre lame et lamelle. Le 2^{ème} volet est réservé à l'identification des espèces recueillie sur le terrain.

III.3.1 - Conservation, manipulation, dissection et montage des phlébotomes récupérés par deux piégeages

Les phlébotomes sont des insectes extrêmement fragiles, les manipulations excessives, avec un matériel non adéquat peuvent altérer certains organes utiles pour leur identification (Harrat, 2002).

III.3.1.1 - Conservation des phlébotomes

Selon le mode de récolte et l'utilisation prévue, les phlébotomes sont conservés: soit dans l'alcool à 90° pour les spécimens récoltés morts sur les pièges adhésifs. soit dans l'alcool absolu ou à 95° pour les spécimens qui sont récoltés vivants et destinés à une étude moléculaire.

Pour les pièges adhésifs, les phlébotomes englués sont prélevés à l'aide d'une aiguille fine et transférés dans des tubes contenant de l'éthanol à 95°. Chaque tube est muni d'une étiquette portant la date et le nom de la station de capture. Un séjour de 48 heures environ dans l'alcool à 95° est nécessaire pour solubiliser totalement l'huile (BA, 1999). On remplace ensuite l'alcool à 95° par de l'alcool à 70° jusqu'au montage.

Pour les pièges CDC, les phlébotomes capturés sont d'abord anesthésiés par le froid. Le tri des phlébotomes se fait à la loupe binoculaire avec des pinces fines. Le contenu de chaque piège est alors réparti en lots de 100 individus dans des tubes de Nunc numérotés que l'on conserve dans l'azote liquide. Au laboratoire, ces tubes sont retirés de l'azote et conservés au congélateur à - 80°C).

III.3.1.2 - Manipulation, montage et identification des phlébotomes

III.3.1.2.1 - Manipulation

Pour manipuler les phlébotomes on procède comme suit:

- 1 - On Vide directement dans une boîte de pétri ou un verre de montre le contenu du tube: (Alcool + Phlébotomes).
 - 2 - On Vide l'alcool de la boîte de pétri, on le versant délicatement sans laisser passer les insectes, ce qui reste de liquide il faut le pipeter à l'aide d'un compte-gouttes.
 - 3- On remplace l'alcool par la solution de potasse à 20% (éclaircissement des phlébotomes par la solution de potasse 20% pendant 2 heures).
 - 4 - On rince les phlébotomes avec l'eau distillé pendant 1 heure, changé de bain toutes les 30 minutes, Pour chaque nouveau bain répéter l'opération d'épuisement à l'aide du compte-gouttes sans jamais toucher aux insectes.
 - 5 - Puis tremper les phlébotomes dans la solution Marc André pendant 24 heures.
- Suivant ces étapes les phlébotomes ne sont manipulés qu'une seule fois, lors de son transport sur lame porte-objet.

Chaque phlébotome est monté individuellement dans une goutte de Marc-André entre lame et lamelle, à l'aide d'une loupe binoculaire les phlébotomes sont déposés la tête en position dorso-ventrale afin de mettre les tissus à observer à plat, la position la plus favorable à l'observation microscopique (Figure 29).

Après avoir montés les phlébotomes entre lame et lamelle on les observe sous un microscope photonique pour les identifier aux différents grossissements ($G \times 10$, $G \times 40$, $G \times 100$).

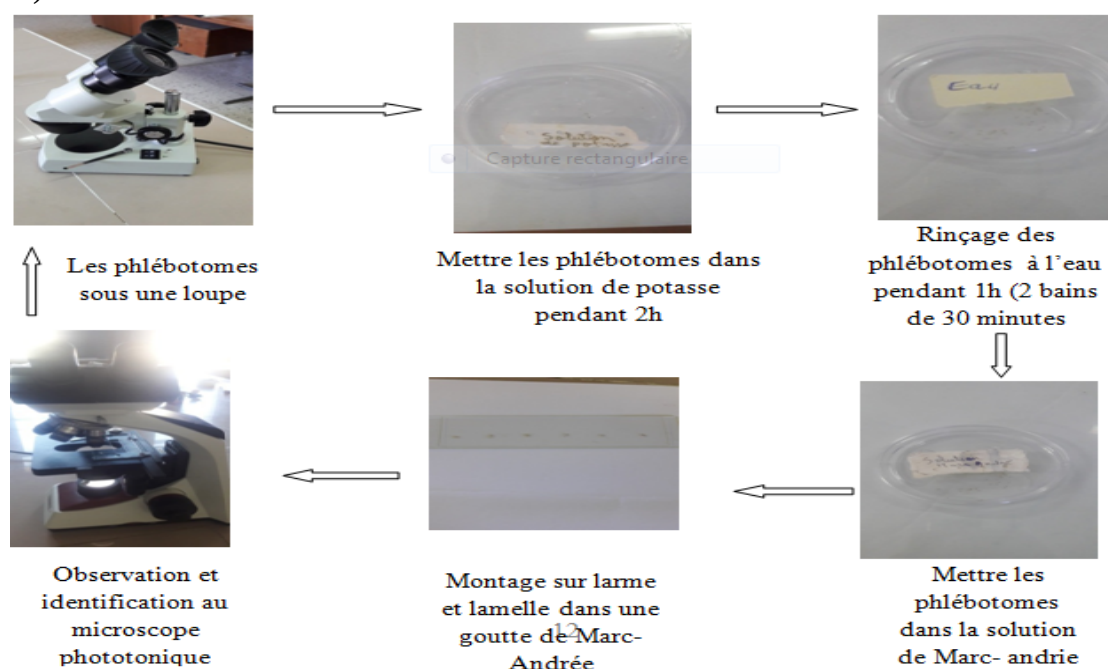


Figure 29 - Différentes étapes à suivre dans l'identification des phlébotomes (photo originale, 2017).

III.4. - Méthode d'analyse et exploitation des résultats

Pour une meilleure exploitation des résultats obtenus, nous avons effectué des analyses de la distribution d'abondances et utilisés des indices écologique notamment celui de la diversité.

III.4.1. - Méthode d'exploitation des résultats par des indices écologique

Les résultats seront traités par des indices écologiques de composition et par des indices écologiques de structures.

III.4.1.1.- Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition appliqués sont présentés par la richesse spécifique totale et l'abondance relative et la fréquence d'occurrence.

III.4.1.1.1. - Richesse spécifique S

La richesse spécifique est l'ensemble des espèces comporte un peuplement considéré dans un écosystème donné (Ramade, 1984) donc S est le nombre d'espèces, obtenu à partir du nombre total des relevés.

III.4.1.1.2. - Fréquence centésimale ou abondance relative

L'abondance relative correspond à la participation d'une espèce en termes d'individus (n_i) par rapport au total des individus N (Dajoz, 1971). Elle est calculée comme suite:

$$C = n_i / N \times 100$$

n_i : nombre d'individus de l'espèce i.

N : nombre total des individus de toutes les espèces.

III.4.1.1.3. - Fréquence d'occurrence

Selon Dajoz (1982), la fréquence d'occurrence est calculée comme suite :

$$C(\%) = P_i \times 100 / N$$

P_i : nombre de prélèvement ou l'espèce i est présente.

N : nombre total de prélèvement.

En fonction de la valeur de C(%), nous qualifions les espèces de la manière suivante :

Des espèces omniprésentes si $C = 100\%$

Des espèces constantes si $75\% \leq C \leq 100\%$.

Des espèces régulières si $50\% \leq C < 75\%$

Des espèces accessoires si $25\% \leq C < 50\%$.

Des espèces accidentelles si $5\% \leq C < 25\%$.

Des espèces rares si $C < 5\%$

III.4.1.2. - Exploitation des résultats par les indices écologique des structures

Les indices écologiques de structure retenue sont la diversité de Shannon-Weaver (H), Simpson, ainsi que l'indice d'équitabilité (E).

III.4.1.2.1. - Indice de Shannon-Weaver

De tous les indices, la formule de Shannon-Weaver est l'indice le plus utilisé, il exprime mieux la diversité des peuplements. Il présente l'avantage de n'être subordonné à aucune hypothèse préalable sur la distribution des espèces et des individus (Blondel, 1979 ; Legendre et Legendre, 1979 ; Barbault, 1981).

L'indice de Shannon-Weaver (H') convient bien à l'étude comparative des peuplements. Il est indépendant de la taille de l'échantillon et prend en compte à la fois de la richesse spécifiques et de l'abondance relative de chaque espèce, permettant ainsi de caractériser l'équilibre du peuplement d'un écosystème. Il est calculé selon la formule suivante :

$$H' = -\sum P_i \log_2 P_i$$

P_i : la fréquence relative de l'espèce ou P_i = n_i / N

N_i : nombre d'individus d'une espèce

N : nombre totale d'individus

H' est d'autant plus petit (proche de 0) que le nombre d'espèces est faible ou quelque espèces dominant ; il est d'autant plus grand que le nombre d'espèces est élevé et réparti équitablement. Autrement dit, la diversité est minimale quand H' tend vers zéro (0), et est maximal quand H' tend vers ∞.

III.4.1.2.2. - Equitabilité

Sachant que plus un peuplement est équilibré (pas de taxon largement dominant), plus il est proche du climax et qu'à l'inverse, toute pullulation est le signe d'un déséquilibre dû à une cause naturelle ou anthropique. L'indice d'équitabilité a été mis au point pour se rendre compte de l'abondance relative de chaque taxon. Cet indice est dérivé de celui de Shannon-Weaver. Selon Blondel (1979), l'indice de Shannon est souvent accompagné de l'indice d'équirépartition. On peut calculer l'équitabilité (E) à partir de l'équirépartition ou la diversité maximale (H' max), laquelle correspond à 1 au cas où toutes les espèces seraient représentées par le même nombre d'individu. Il est calculé comme suit:

$$E = H' / H'_{\max}$$

$$H'_{\max} = \log_2 S$$

H' max = log₂ S

S : la richesse spécifique

Selon Ramade (1984), l'indice d'équitabilité est important afin de comparer les dominances potentielles entre station ou entre les dates d'échantillonnage. L'équitabilité varie entre 0 et 1. Elle tend vers « 0 » quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce et tend vers « 1 » lorsque chacune des espèces est représentée par un nombre semblable d'individus.

Chapitre IV

Résultats et discussion

IV. – Résultats et discussion

Dans ce chapitre nous allons exposer les résultats de l'inventaire faunistique global (pièges adhésifs et les pièges CDC lumineux), Critères d'identification des espèces de phlébotomes, présentation des résultats par sexe ratio; dynamique de la population des phlébotomes, l'exploitation des résultats par les indices écologiques de composition et de structure avec une discussion des résultats obtenus lors de notre enquête entomologique.

IV.1. - Résultats des captures des phlébotomes

Les captures effectuées lors de cette étude nous ont permis la collecte de 2201 phlébotomes, dont 2101 spécimens sont capturés à l'aide de piège adhésif et seulement 100 spécimens avec le piège CDC lumineux sur une période qui s'étale de mois de Mai jusqu'au mois de Septembre (cinq mois de piégeage). Moulahem (1998) a recensé 433 phlébotomes à Constantine. Par contre Mouloua, (2014) a recensé: 6411 spécimens en Kabylie dont 563 individus à Draâ El Mizan et 2004 individus à Boghni.

IV.1.1. - Inventaire faunistique des phlébotomes récoltés dans la région de Tizi- Ouzou par les pièges adhésifs.

L'inventaire des phlébotomes par les pièges adhésifs dans la wilaya de Tizi-Ouzou réalisé durant la période qui s'étale de mois de Mai 2017 jusqu'à mois de Septembre 2017 a permis d'obtenir des résultats sur la population de phlébotomes dans les 20 stations d'études réparties entre 4 régions.

IV.1.1.1. -L'inventaire faunistique dans la région de Larbaâ Nath Irathen

Les résultats d'inventaire de phlébotomes capturés grâce aux pièges adhésifs dans la région de Larbaâ Nath Irathen, durant 5 mois d'étude, sont au total 351 spécimens. Les résultats détaillés des captures effectuées par stations de piégeage durant la saison d'étude sont rapportés dans le Tableau 5.

Tableau n° 5 : Résultats des relevés par pièges adhésif de la région de Larbaâ Nath Irathen durant l'année 2017 de Mai à Septembre.

Localité	Station	Nombre de pièges		♂	♀	sp	Nombre de spécimens	Abondance relative (%)
		posés	recupérés					
Ait Oumalou	Station 1 Ovin	90	81	36	20	1	57	16
	Station 3 Ovin et clapier	90	81	66	30	1	97	28
	Station 3 Chien	45	42	48	22	0	70	20
	Station 4 Bovin, ovin et caprin	90	79	100	33	2	135	38
Total		405	366	240	107	4	351	100

L'examen de tableau 5 montre que 351 phlébotomes ont été capturés à l'aide des pièges adhésifs sur 405 papiers huilés, 366 étaient fonctionnels. L'abondance la plus importante est enregistrée dans la station 4 (Bovins, ovins et caprins) de Larbaâ Nath Irathen qui regroupe le plus grand nombre des phlébotomes capturés avec un total de 135 spécimens représentant environ 37 % de la population globale. Suivie de la station 2 (Ovins et clapier) où 97 phlébotomes qui ont été capturés, représentant 27 % de la population globale, puis la station 3 avec 70 phlébotomes, qui représente 20% de la totalité. En revanche, la plus faible abondance est enregistrée dans la station 1 avec un total de 57 phlébotomes représentant 16% de la population globale (Figure 30).

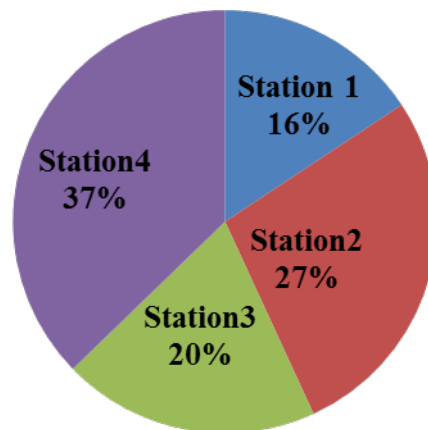


Figure 30 - Abondance des phlébotomes dans les différentes stations de la région de Larbaâ Nath Irathen durant l'année 2017

IV.1.1.2. - L'inventaire faunistique dans la région de Freha

Les résultats d'inventaire de phlébotomes capturés grâce aux pièges adhésifs dans la région de Freha, durant 5 mois d'étude, sont au total 615 spécimens. Les résultats détaillés des captures effectuées par stations de piégeage durant la saison d'étude sont rapportés dans le Tableau 6.

Tableau n° 6 : Résultats des relevés par pièges adhésif de la région de Freha durant l'année 2017 de Mai à Septembre.

Localité Freha	Station	Nombre de pièges		♂	♀	Sp.	Nombre de spécimens	Abondance relative (%)
		posés	récupérés					
Freha ville	Station 1 : Bovin	90	79	60	22	1	83	14
	Station 2 : Ovin	90	78	39	18	1	58	9
Village Kahra	Station 3 : Bovin, ovin, caprin	90	74	29	14	1	44	7
	Station 4: Clapier	90	73	29	19	2	50	8
Taguercift	Station 5: Bovin	90	79	214	88	4	306	50
	Station 6: Caprin	90	70	49	24	1	74	12
Total		540	453	420	185	10	615	100

A partir de tableau 6 on constate que 615 phlébotomes ont été capturés à l'aide des pièges adhésifs sur 540 papiers huilés, 435 étaient fonctionnels. La station 5 renferme à elle seule 50% de la totalité des captures avec un nombre de 306 spécimens. Suivie par la station 1 où 83 phlébotomes qui ont été capturés, représentant 14 % de la population globale, puis la station 6 avec 74 phlébotomes, qui représente 12% de la totalité. En revanche, la plus faible abondance est enregistrée dans les stations 2 (9%), station 3 (7%) et la station 4 (8%) de la totalité des captures dans cette région (Figure 31).

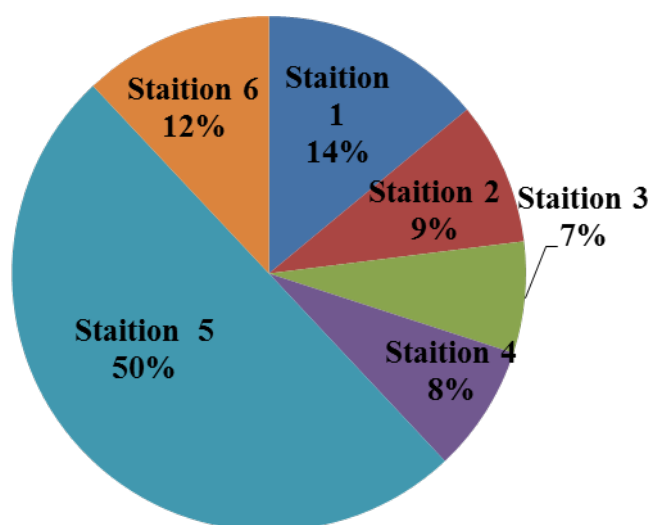


Figure 31 - Abondance des phlébotomes dans les différentes stations de la région de Freha.

IV.1.1.3. - L'inventaire faunistique dans la région de Draâ El Mizan

Les résultats d'inventaire de phlébotomes capturés grâce aux pièges adhésifs dans la région de Draâ El Mizan, durant 5 mois d'étude, sont au total 863 spécimens. Les résultats détaillés des captures effectuées par stations de piégeage durant la saison d'étude sont rapportés dans le Tableau 7.

Tableau n° 7 : Résultats des relevés par pièges adhésif de la région de Draâ El Mizan durant l'année 2017 de Mai à Septembre.

Localité DEM	Station	Nombre de pièges		♂	♀	sp	Totale	Abondance relative (%)
		posés	récupérés					
DEM ville	Station 1: Bovin	90	83	91	57	3	151	17
Ait Moh Kaci	Station 2 ovin	90	71	115	35	14	164	19
	Station 3 bovin	90	80	144	50	13	207	24
Tafoughalt	Station 4: Clapier	90	85	47	29	1	77	9
	Station 5: Chien	45	36	27	12	0	39	5
Ioumar	Station 6: Ovin	90	78	35	20	7	62	7
	Station 7: Caprin	90	75	85	78	0	163	19
Total		585	508	544	281	38	863	100

L'examen de tableau 7 indique que 863 phlébotomes ont été capturés à l'aide des pièges adhésifs sur 585 papiers huilés, 508 étaient fonctionnels. La station 3 est celle qui regroupe l'abondance la plus importante de Draâ El Mizan avec un pourcentage de 24% de la population globale avec un total de 207 spécimens. La station numéro 2 et la station 7 représente une même abondance qui égale à 19% (164;163 spécimens). Suivie de la station 1 où 151 phlébotomes qui ont été capturés, représentant par 17 % de la population globale. Les stations qui restent ne représentent pas un taux élevé de la population totale [station 4 (77 phlébotomes AR% = 9%), station 5 (39 phlébotomes AR% = 5%) et la station 6 (62 phlébotomes AR% = 7%)] (Figure 32).

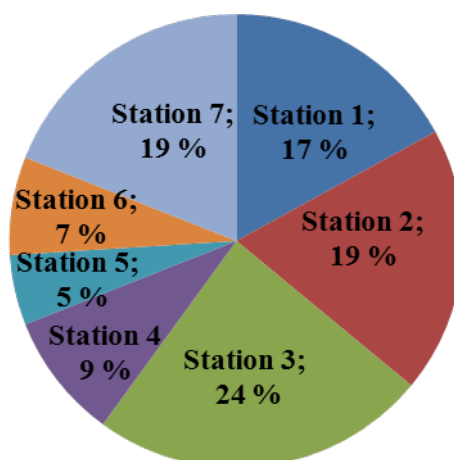


Figure 32 - Abondance des phlébotomes dans les différentes stations de la région de Draâ El Mizan durant l'année 2017.

IV.1.1.4. - L'inventaire faunistique dans la région de Boghni

Les résultats d'inventaire de phlébotomes capturés grâce aux pièges adhésifs dans la région de Boghni, durant 5 mois d'étude, sont au total 272 spécimens. Les résultats détaillés des captures effectuées par stations de piégeage durant la saison d'étude sont rapportés dans le Tableau 8.

Tableau n 8 : Résultats des relevés par pièges adhésif de la région de Boghni durant l'année 2017 de Mai à Septembre.

Localité Boghni	Station	Nombre de pièges		♂	♀	sp	Total	Abondance relative (%)
		posés	récupérés					
Boghni ville	Station 1: Bovin et Caprins	90	79	54	17	0	71	26,10
	Station 2: Clapier	90	76	71	32	2	105	38,60
	Station 3: Chien	45	34	62	34	0	96	35,29
Total		225	189	187	83	2	272	100

Dans les trois stations de la région de Boghni, la station 2 représente une abondance élevée par rapport aux autres stations (39%), regroupe 105 spécimens. Suivie la par la station 3 avec un pourcentage de 35% renferme 96 phlébotomes de la population totale. La station 1 est celle qui présente une moins abondance (26%) représentant 71 spécimens (Figure 33).

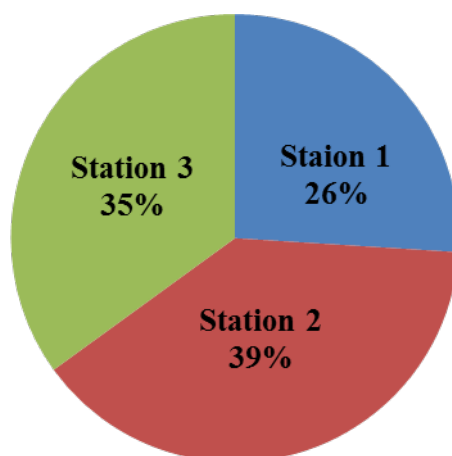


Figure 33 - Abondance des phlébotomes dans les différentes stations de la région de Boghni durant l'année 2017.

IV.1.2. - Inventaire faunistique de phlébotomes récoltés par les pièges CDC dans la région de Tizi-Ouzou

Les résultats d'inventaire des phlébotomes capturés avec le piège CDC lumineux dans la région de Draâ El Mizan, placés dans la station 3 (ferme d'élevage bovin) sont rapportés dans le tableau 9.

Tableau n° 9 :Résultats de l'inventaire des phlébotomes capturés à l'aide de piège CDC lumineux dans la station 3 (région de Draâ El Mizan) durant l'année 2017

Ruminant dans la station 3 (région de Dard EL MIZAN), durant l'année 2017					
Région	Station	Espèce	Mâle	femelle	Total
4	3	<i>Ph. perniciosus</i>	25	18	43
		<i>Ph. longicupis</i>	19	13	32
		<i>Ph. perfiliewi</i>	14	6	20
		<i>S. minuta</i>	3	2	5
Total		4	61	39	100

Les différentes captures qui ont été effectuées lors de cette étude nous ont permis la collecte de 100 phlébotomes dans la station 3 (région de Draâ El Mizan). Un nombre important est capturés pour l'espèce *Ph. perniciosus* avec un nombre de 43 spécimens, suivie de *Ph. longicupis* avec 32 individus, puis *Ph. perfiliewi* avec 20 individus, l'espèce *S. minuta* est moins nombreuse représente que par 5 individus. Les mâles sont pratiquement plus nombreux que les femelles, 61 mâles et 39 femelles (Tableau 9).

Le genre *Phlebotomus* renferme 95% des captures alors que le genre *Sergentomyia* 5%.

Boussa (2010) a capturé 3925 spécimens sur 55 nuits de piégeages à Marrakech (Maroc).

Alors que Mouloua (2014) a recensé 1167 individus à Tizi-Gheniff et 06 individus à Azazga

IV.1.3.Comparaison entre les deux techniques de piégeage utilisé dans la station 3 de Draâ El Mizan

Au cours de notre enquête entomologique qui s'étale durant cinq mois (de mois de Mai à mois de Septembre) nous avons choisie la station 3 (Bovin) de la région de D.E.M pour effectué deux types de piégeage (piège adhésif et piège CDC lumineux) et cela nous on permet la collecte 307 phlébotomes, dont 207 spécimens par le piège adhésif et 100 spécimens par le piège CDC .

Un grand nombre de phlébotomes est capturé par les pièges adhésif, avec un taux de 207 spécimens répartie en 5 espèce de phlébotome ; *Ph. perniciosus*, *Ph. longicuspis*, *Ph.perfiliewi*, *Ph.papatasi* et *S.minuta* appartenant aux deux genres : le genre *Phlebotomus* et le genre *Sergentomyia* . Deux espèces qui sont les plus abondantes : *Ph.perniciosus* (85 spécimens), *Ph.longicuspis* (83 spécimens).

Alors que avec le piège CDC, on a capturé 100 individus seulement répartie en 4 espèces : *Ph.perniciosus*, *Ph.longicuspis*, *Ph. perfiliewi* et *S.minua*, appartenant au deux genre : *Phlebotomus* et *Sergentomyia*. L'espèce la plus abondante est *Ph.perniciosus* représentant 43 spécimens de taux des captures.

Dans les deux techniques d'échantillonnage, le genre *Phlebotomus* est le plus abondant que le genre *Sergentomyia*.

IV.2. - Critère d'identification

Les résultats obtenus par la méthode des pièges adhésifs d'une part et la méthode des pièges CDC d'une autre part, ont révélé la présence de huit espèces on ce basant sur les clefs d'identification de Dancesco(2008) et Dedet et al (1984). L'inventaire systématique des espèces capturées sont présentées dans le tableau 10 et les critères d'identification vont être développés juste au-dessous.

Tableau n° 10 : Espèces recensées dans les différentes régions d'étude

Famille	Sous-famille	Genre	Sous-genre	Espèces
Psychodidae	Phlebotominae	<i>Phlebotomus</i>	<i>Phlebotomus</i>	<i>Ph.papatasi</i>
			<i>Paraphlebotomus</i>	<i>Ph.sergenti</i>
				<i>Ph.bergeroti</i>
			<i>Larroussius</i>	<i>Ph.perniciosus</i>
				<i>Ph.longicuspis</i>
				<i>Ph.perfiliewi</i>
				<i>Ph.ariasi</i>
		<i>Sergentomyia</i>	<i>Sergentomyia</i>	<i>S.minuta</i>

IV.2.1. - Critère d'identification de l'espèce *Phlébotomus perniciosus*

Le mâle a un style de 5 épines bien développées, dont deux terminales et trois situées à peu près au même niveau vers le milieu du segment ; valves pénienues caractéristique : bifurquées à leurs extrémité (figure33-B) et la femelle par une spermathèque à réservoir annelé, en navette, munie d'un col long et grêle (figure34-A).

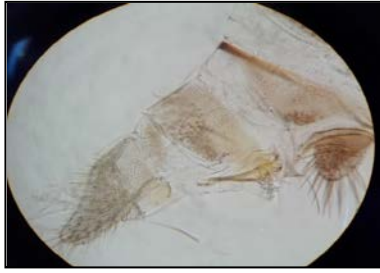


Figure 34 –A- Appareil génital de *Phlebotomus perniciosus* femelle au G×40 (originale, 2017). **B -** Appareil génital de *Phlebotomus perniciosus* mâle au G×40 (originale, 2017)

IV.2.2. - Critère d'identification de l'espèce *Phlébotomus longicuspis*

Le style du mâle à cinq épines ; valves pénienne terminée par une pointe unique, longue, plus ou moins recourbée vers le bas (figure 35)



Figure 35 - Appareil génital de *Phlebotomus longicuspis* mâle au G×40 (photo originale, 2017).

IV.2.3. - Critère d'identification de l'espèce *Phlébotomus papatasi* (scopoli,1786)

Chez le mâle :Le style avec 5 épines courtes dont deux sur le tiers distal et trois terminales. Le coxite présente à sa base un petit lobe garni de quelques soies courtes et dans sa partie subterminale une douzaine de soies logues biens différenciées. Les valves copulatives sont courtes(figures 36-A) .
Chez la femelle : spermathèque de 8 à 12 anneaux et sans col (figure 36-B) .



Figure 36 A - Appareil génital de *Phlebotomus papatasi* mâle au G×40 (originale, 2017). **B :** appareil génital de *Phlebotomus papatasi* femelle au G×40 (originale, 2017).

IV.2.4. - Critère d'identification de l'espèce *Phlebotomus perfiliewi* (parrot,1930)

Chez le mâle: valve pénienne renflé en battant de cloche (figure 37 A). Chez la femelle la spermathèque de 12 à 18 anneaux (figure 37 B)



Figure 37-A: Appareil génital de *Phlebotomus* **B- :** Appareil génital de *Phlebotomus perfiliewi* mâle au G×40 (photos originale, 2017). *perfiliewi* femelle au G×40 (photos 2017)

IV.2.5. - Critère d'identification de l'espèce *Phlebotomus sergenti* (parrot,1917)

Chez le mâle on trouve deux épines terminales sur le style, lobe latéral plus long que le coxite à la base du coxite, lobe moyenne peu élargi à soies courtes (figure 38-A)

Chez la femelle la spermathèque dépourvue d'une collerette terminale, de dernier segment de la spermathèque est globuleux, tête étroite et sub-ovale (figure 38-B)



Figure 38-A: Appareil génital de *Phlebotomus* **B- :** Appareil génital de *Phlebotomus sergenti* mâle au G×40 (photos originale, 2017). *sergenti* femelle au G×40 (photos 2017)

IV.3. - Analyse des résultats des espèces de phlébotomes capturées par pièges adhésifs par sexe (sex-ratio) dans nos régions d'étude

Les captures effectuées lors de cette étude nous ont permis la collecte de 2101 phlébotomes, sur 1750 papiers huilés, dont 863 individus sont enregistré dans la localité de Draâ El Mizan, 615 à Freha, 351 à Larbaâ Nath Irathen et 272 à Boghni. et 54 sp. (espèces non identifier)

IV.3.1. - Analyse des résultats des espèces inventories par sex-ratio dans la région Larbaâ Nath Irathen

Les résultats de la composition des espèces de phlébotomes récoltés dans la région Larbaâ Nath Irathen selon leurs sexes sont donnés dans le tableau 11.

Tableau n° 11 : Variation des espèces de la région Larbaâ Nath Irathen selon le sexe.

Espèces	<i>Ph. longicuspis</i>		<i>Ph. Perniciosus</i>		<i>Ph. sergenti</i>		<i>S. minuta</i>	
Nb. de spécimens	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Station 1	31	18	5	2	0	0	0	0
Station2	42	12	23	12	0	0	1	6
Station3	40	16	46	13	2	0	2	6
Station 4	25	10	21	5	0	0	2	7
Total	138	56	95	32	2	0	5	19

Dans la région Larbaâ Nath Irathen, 347 phlébotomes qui ont été capturé avec 4 spécimens non identifier. A partir de tableau 11, on constate que chez les différentes espèces inventories: (*Ph. longicuspis*; *Ph. perniciosus*; *Ph. sergenti* et *S. minuta*), les mâles sont les plus abondants que les femelles, à l'exception de *S. minuta* qui présente un nombre de femelles assez élevé que les mâles. Pour *Ph. longicuspis* on a eu 138 mâles contre 56 femelles, *Ph. perniciosus*: 95 mâles et femelles, *Ph. sergenti*: seulement 2 mâles qui ont été capturés et aucune femelle, *S. minuta* présente 5 mâles contre 19 femelles. Mouloua (2014), a noté que le sex-ratio est en faveur des mâle chez toutes les espèces capturées dans le Sebaou et dans le Massif ancien. En 2011, Berdjane-Brouk *et al* ont signalé une nouvelle espèce capturée à Larbaâ Nath Irathen, en Kabylie ; il s'agit de *Ph. (transphlebotomus) mascitti* Grassi(1908), et de la femelle de *Ph. (Larroussius) chadlii*, (Rioux, Juminer & Gibily, 1966) ; il faut noter toutefois, que le mâle de cette dernière espèce fut déjà signalé en Algérie par Rioux et par Dedet en 1984(Dedet *et al.*, 1984).

Dans la station 1 (région Larbaâ Nath Irathen), seulement deux espèces qui on été capturées: *Ph. longicuspis* et *Ph. perniciosus* dont *Ph. longicuspis* est l'espèce la plus abondante avec un total de 31 mâles et 18 femelles (Figure 39).

Dans la station 2 (région Larbaâ Nath Irathen), seulement trois espèces ont été capturé *Ph. longicuspis*, *Ph. perniciosus* et *S. minuta*; dont l'espèce la plus abondante est celle de : *Ph. longicuspis* (42 mâles et 12 femelles) (Figure 40).

Dans la station 3 de la région de Larbaâ Nath Irathen seulement quatre espèces de phlébotomes sont récentes (*Ph. longicuspis*, *Ph. perniciosus*, *Ph. sergenti* et *S. minuta*). L'espèce qui présente le plus nombre d'individus est celle de *Ph. perniciosus* avec 46 mâles et 13 femelles (Figure 41)

Dans la station 4 (région Larbaâ Nath Irathen), seulement trois espèces ont été capturé (*Ph. longicuspis*, *Ph. perniciosus* et *S. minuta*), dont *Ph. longicuspis* est l'espèce la plus abondante avec un totale de 25 mâles et 10 femelles (Figure 42).

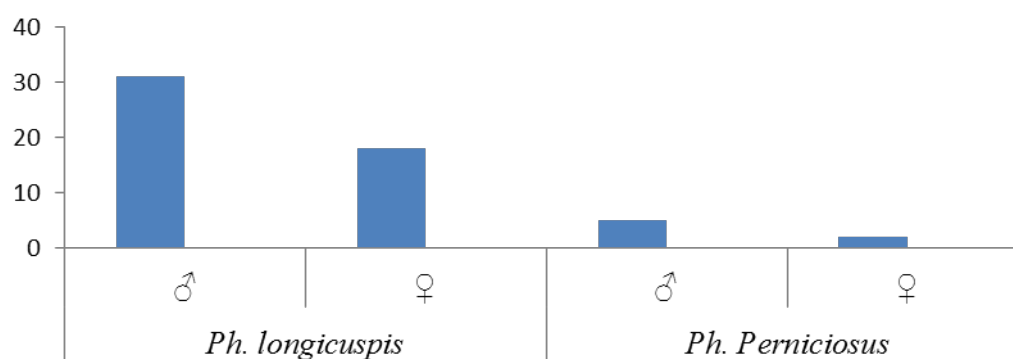


Figure 39 - Variation des espèces de la station 1 (région Larbaâ Nath Irathen) selon le sexe.

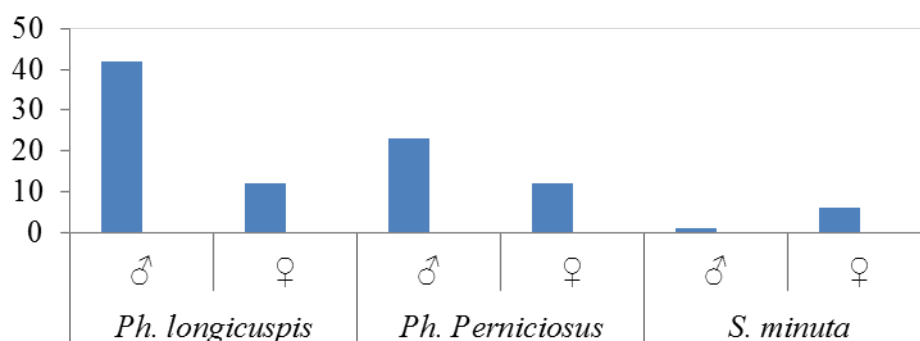


Figure 40 - Variation des espèces de la station 2 (région Larbaâ Nath Irathen) selon le sexe.

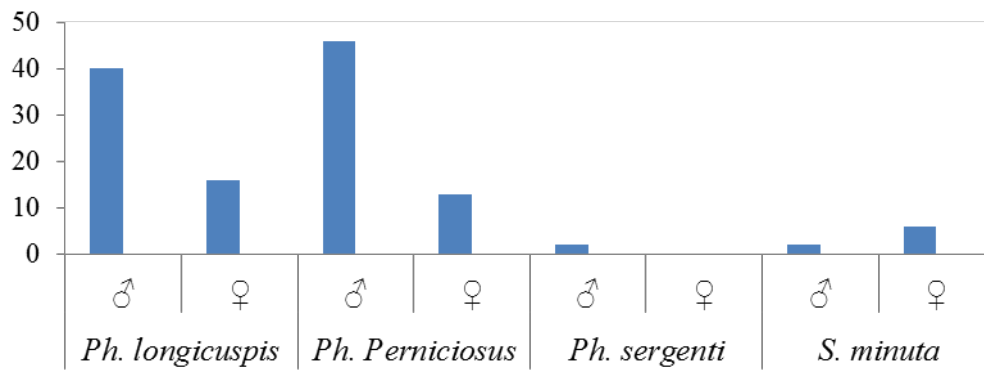


Figure 41- Variation des espèces de la station 3 (région Larbaâ Nath Irathen) selon le sexe.

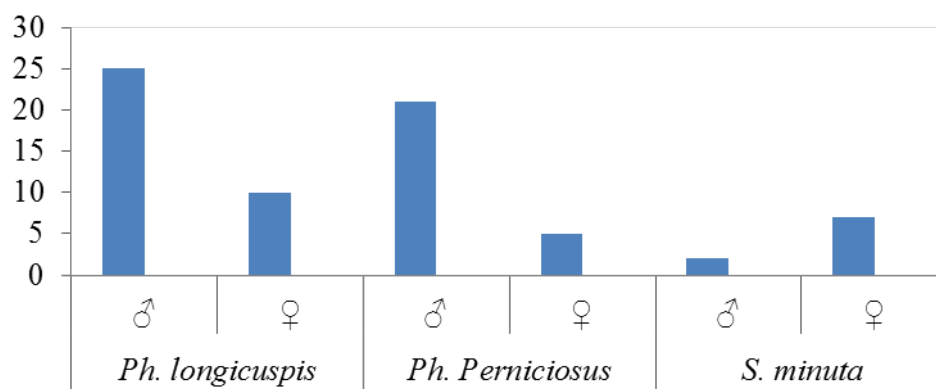


Figure 42- Variation des espèces de la station 4 (région Larbaâ Nath Irathen) selon le sexe.

IV.3.2. - Analyse des résultats des espèces inventoriées par sex-ratio dans la région de Freha

Les résultats de composition des espèces de phlébotome récoltés dans la région de Freha selon leurs sexes sont donnés dans le tableau 12.

Tableau n° 12 : Variation des espèces de la région Freha selon le sexe.

Espèces	<i>Ph. longicuspis</i>		<i>Ph. Perniciosus</i>		<i>Ph. perfiliewi</i>		<i>Ph. papatasi</i>		<i>S. minuta</i>	
Nb de spécimens	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Station 1	31	13	19	6	0	0	10	3	0	0
Station 2	14	6	25	12	0	0	0	0	0	0
Station 3	6	4	23	10	0	0	0	0	0	0
Station 4	9	3	17	7	0	0	0	0	3	9
Station 5	35	23	155	56	23	7	0	0	1	2
Station 6	14	6	28	9	6	2	0	0	1	7
Total	109	55	267	100	29	9	10	3	5	18

Dans la région Freha, 605 phlébotomes sont capturés avec 10 individus non identifiés. Le tableau 12 s'avère que, dans l'ensemble des espèces capturées, le nombre des mâles est plus élevé que le nombre des femelles, sauf pour l'espèce *S. minuta*, les femelles sont nombreuses que les mâles, on a récupéré 5 mâles et 18 femelles. Boussa, (2008) a noté que le sex-ratio est en faveur des mâles sauf pour les espèces *Phlebotomus sergenti* (61,4% des femelles) et *Phlebotomus longicuspis* (50 % des femelles) dans la région de Marrakech (Maroc).

Dans la station 1, la présence de trois espèces dont l'espèce la plus abondante est *Ph. longicuspis* avec 31 mâles et 13 femelles. L'espèce la moins abondante est *Ph. papatasi* avec un totale de 10 mâles et 3 femelles (Figure 43).

Dans la station 2 de la région de Freha, nous avons capturés seulement deux espèces du genre *Phlebotomus*: *Ph. longicuspis* et *Ph. perniciosus*. Cette dernière est la plus abondante, par rapport à la première espèce avec 25 mâles et 12 femelles (Figure 44).

Dans la station 3, c'est le même cas avec la station précédente de la même région (Freha), dont *Ph. perniciosus* regroupe 23 mâles et 10 femelles (Figure 45).

Dans la station 4 (région Freha) présente trois espèces: *Ph. longicuspis*, *Ph. perniciosus* et *S. minuta*, dont la plus abondante est *Ph. perniciosus* avec 17 mâles et 7 femelles (Figure 46).

Dans la station 5 (région de Freha), l'espèce la plus abondante est *Ph. perniciosus* avec 155 mâles et 56 femelles. Suivie par *Ph. longicuspis*, l'espèce *S. minuta* est la moins abondante présentant un seul mâle et 2 femelles (Figure 47).

Dans la station 6 (région Freha), l'espèce *Ph. perniciosus* est toujours en tête (espèce la plus abondante) avec un totale de 28 mâles et 9 femelles (Figure 48).

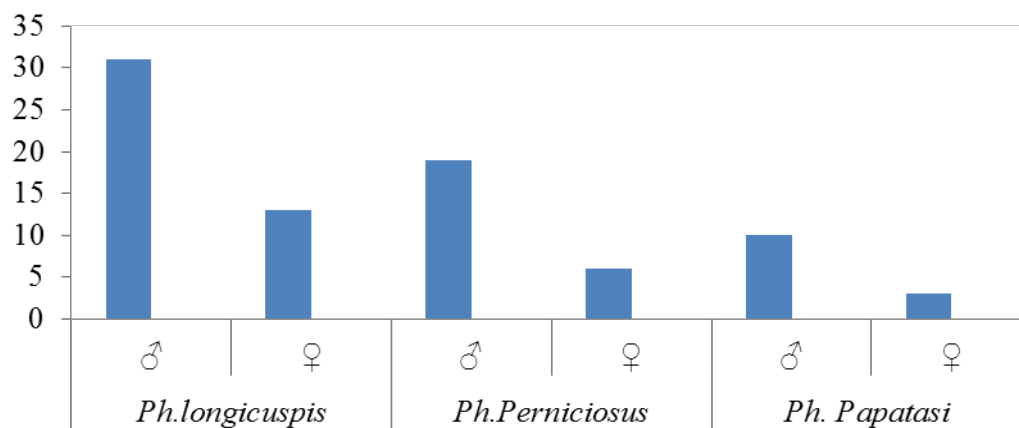


Figure 43 - Variation des espèces de la station 1 (région Freha) selon le sexe.

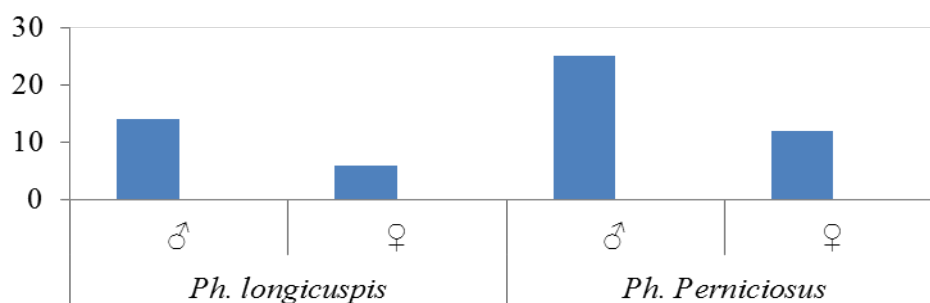


Figure 44 - Variation des espèces de la station 2 (région Freha) selon le sexe.

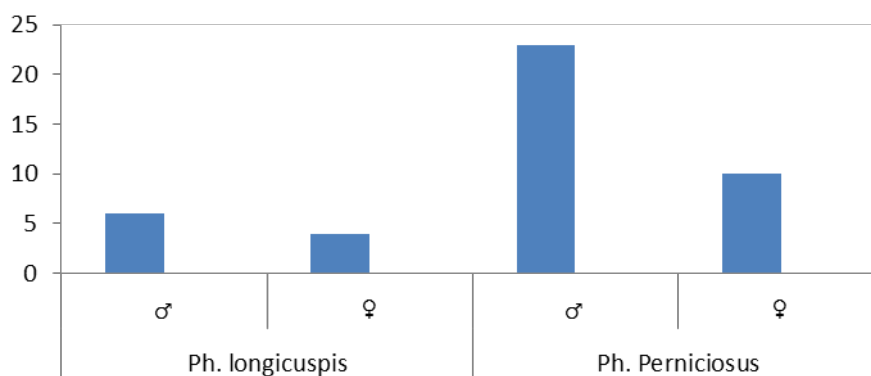


Figure 45 - Variation des espèces de la station 3 (région Freha) selon le sexe.

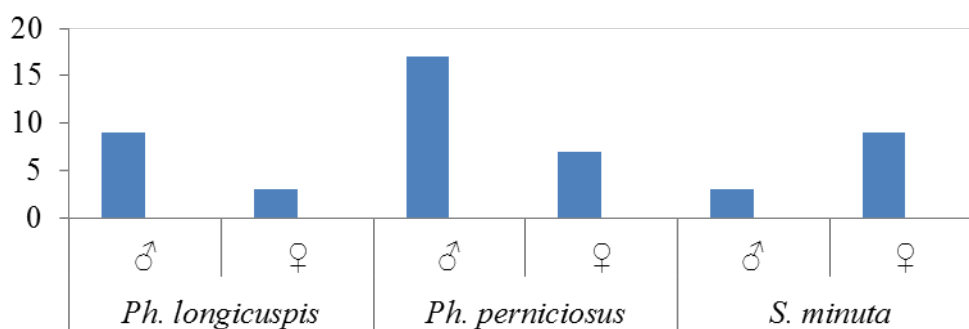


Figure 46 - Variation des espèces de la station 4 (région Freha) selon le sexe.

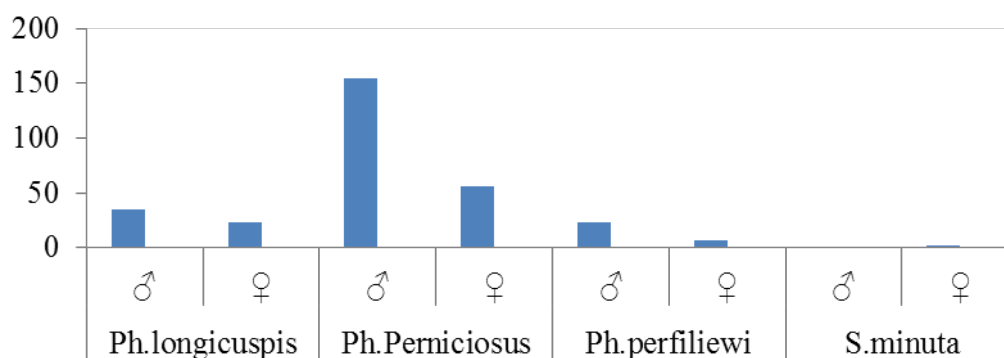


Figure 47- Variation des espèces de la station 5 (région Freha) selon le sexe.

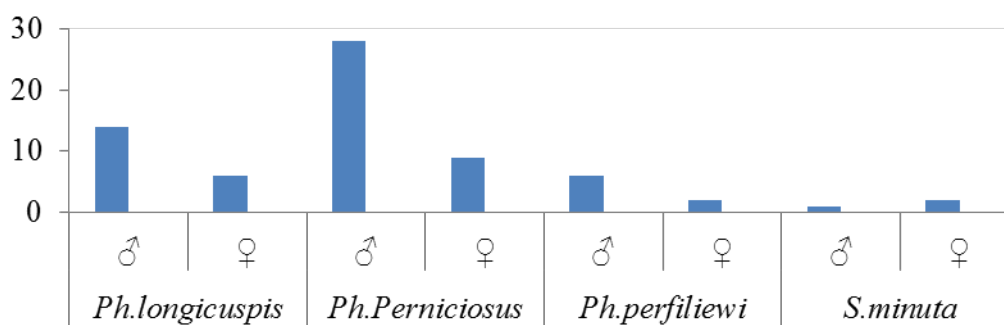


Figure 48 - Variation des espèces de la station 6 (région Freha) selon le sexe.

IV.3.3. - Analyse des résultats des espèces inventoriées par sex-ratio dans la région Draâ El Mizan

Les résultats de composition des espèces de phlébotome récoltés dans la région de D.E.M selon leurs sexes sont donnés dans le tableau 13.

Tableau n° 13 : Variation des espèces de la région Draâ El Mizan selon le sexe

Espèces	<i>Ph. longicuspis</i>		<i>Ph. Perniciosus</i>		<i>Ph. perfiliewi</i>		<i>Ph. papatasi</i>		<i>Ph. ariasi</i>		<i>Ph. Sergenti</i>		<i>Ph. bergeroti</i>		<i>S. minuta</i>	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Station 1	41	14	47	39	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Station 2	45	12	60	16	6	5	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Station 3	65	18	66	19	6	5	7	2	0	0	0	0	0	0	0	6
Station 4	23	10	23	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6
Station 5	18	9	9	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Station 6	17	8	16	11	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Station 7	41	24	23	30	8	7	7	3	4	1	0	1	1	0	1	14
Total	249	95	244	130	25	20	18	7	4	1	0	1	2	0	2	26

Dans la région Draâ El Mizan, 825 phlébotomes qui ont été capturés avec 38 sp (espèces non identifiées). À partir du tableau 13, huit espèces de phlébotomes qui ont été recensées dans la région de Draâ El Mizan: *Ph. longicuspis*, *Ph. perniciosus*, *Ph. papatasi*, *Ph. perfiliewi*, *Ph. ariasi*, *Ph. sergenti*, *Ph. bergeroti* et *S. minuta*, dont les deux espèces les plus abondantes sont *Ph. perniciosus* (371 spécimens) et *Ph. longicuspis* (344 spécimens). Les mâles sont les plus abondants que les femelles, à l'exception de l'espèce *S. minuta* qui présente un nombre de femelles assez élevé que les mâles (2 mâles contre 26 femelles). Harrat et Belkaid (2003) ont trouvé que le nombre des phlébotomes mâles est beaucoup plus élevé que celui des femelles chez les 3 espèces capturées dans les huit stations à Alger.

Dans la station 1, la présence de trois espèces dont l'espèce la plus abondante est *Ph. perniciosus* avec 44 mâles et 39 femelles. L'espèce la moins abondante est *Ph. perfiliewi* avec un total de 4 mâles et 4 femelles (Figure 49). Dans la station 2 (région Draâ El Mizan), nous avons capturés quatre espèces de genre *Phlebotomus* (*Ph. longicuspis* et *Ph. perniciosus*, *Ph. perfiliewi* et *Ph. papatasi*). L'espèce *Ph. perniciosus* est la plus abondante (60 mâles et 16 femelles) et *Ph. papatasi* est la moins abondante (4 mâles et 2 femelles) (Figure 50).

Dans la station 3 (région Draâ El Mizan) présente cinq espèces (*Ph. longicuspis*, *Ph. perniciosus*, *Ph. perfiliewi*, *Ph. papatasi* et *S. minuta*, les espèces *Ph. longicuspis* et *Ph. perniciosus* sont les plus abondantes présentent presque un même nombre de spécimens. *S. minuta* est l'espèce la moins abondante (Figure 51). Dans la station 4 (région Draâ El Mizan) 3 espèces sont capturées (Figure 52), dont deux espèces sont les plus représentées (*Ph. longicuspis* et *Ph. perniciosus*). Dans la station 5 l'espèce la plus abondante est *Ph. longicuspis* (Figure 53).

L'espèce la plus abondante dans la station 6 est *Ph. longicuspis* (Figure 54). Dans la station 7 l'espèce la plus abondante est *Ph. longicuspis* suivie par *Ph. perniciosus* (Figure 55).

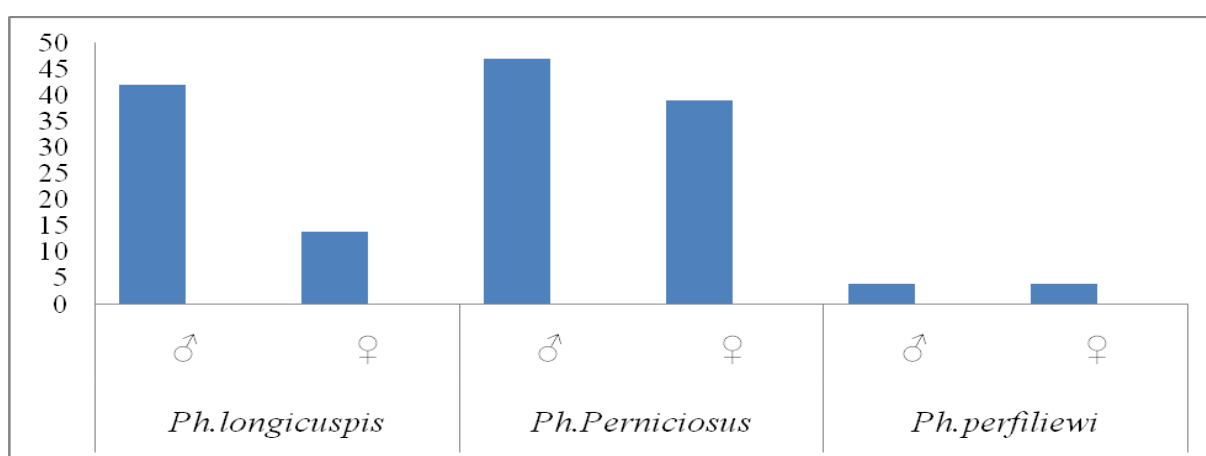


Figure 49 - Variation des espèces de la station 1 (région Draâ El Mizan) selon le sexe.

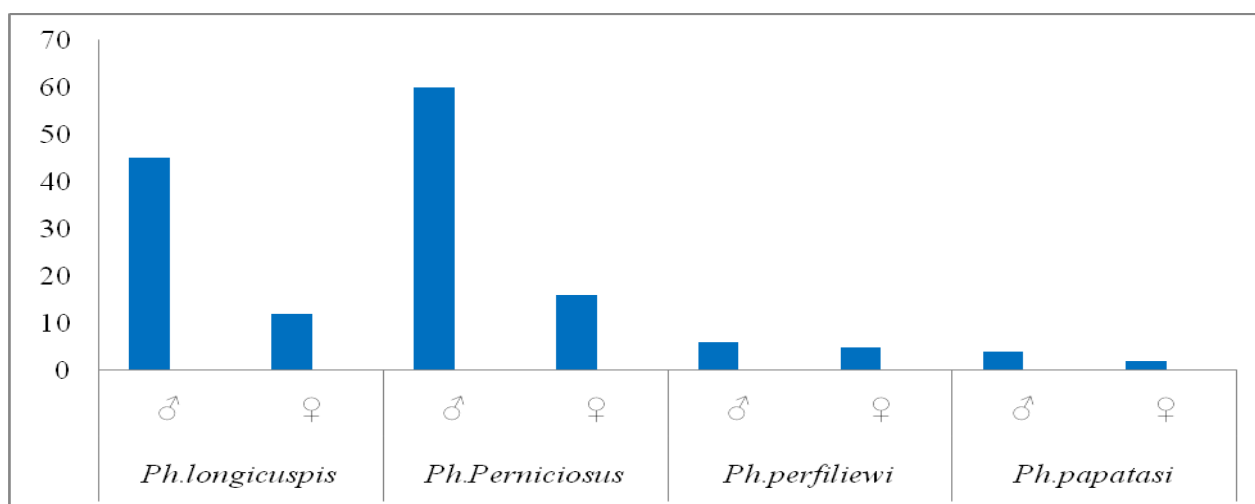


Figure 50 - Variation des espèces de la station 2 (région Draâ El Mizan) selon le sexe.

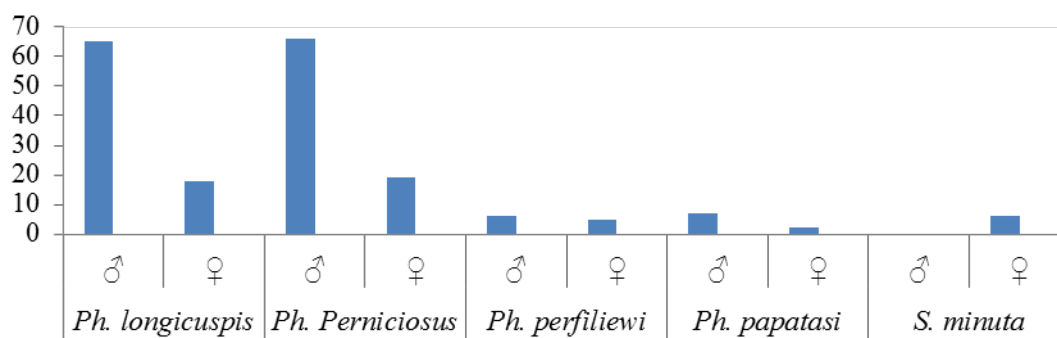


Figure 51 - Variation des espèces de la station 3 (région Draâ El Mizan) selon le sexe.

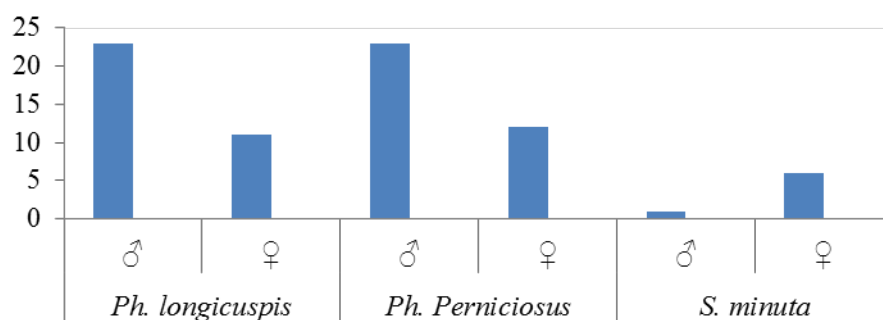


Figure 52 - Variation des espèces de la station 4 (région Draâ El Mizan) selon le sexe

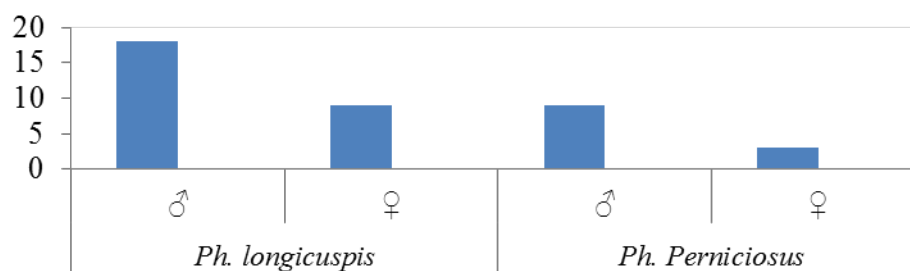


Figure 53 - Variation des espèces de la station 5 (région Draâ El Mizan) selon le sexe.

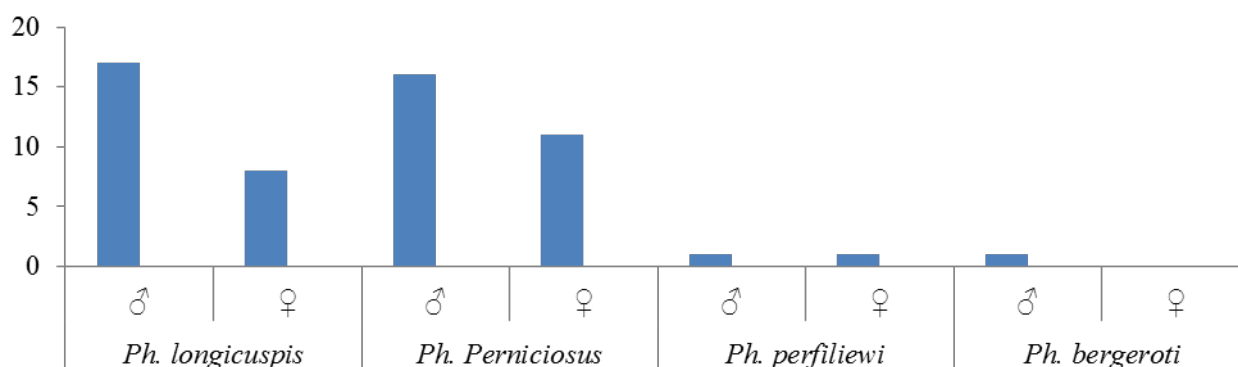


Figure 54 - Variation des espèces de la station 6 (région Draâ El Mizan) selon le sexe

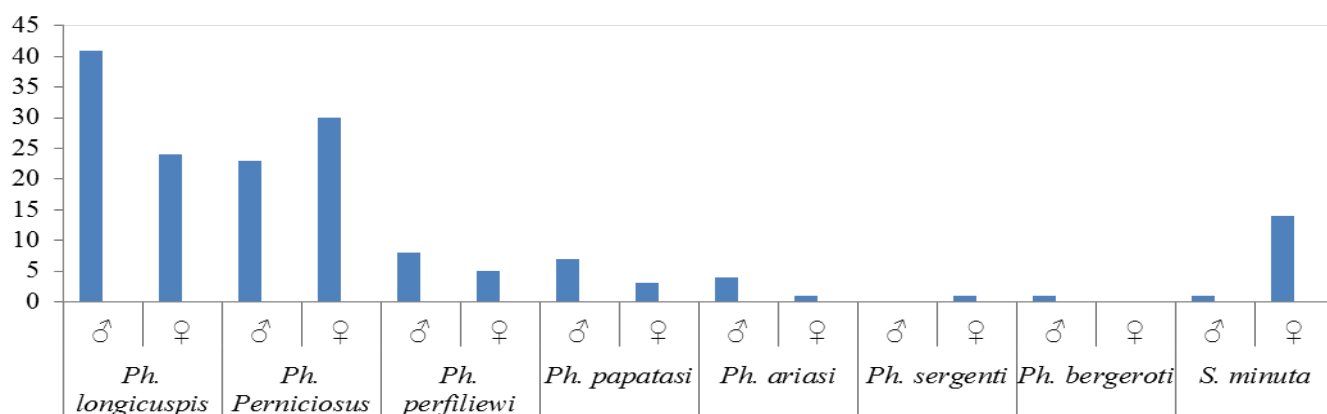


Figure 55 - Variation des espèces de la station 7 (région Draâ El Mizan) selon le sexe

IV.3.4. - Analyse des résultats des espèces inventoriées par sex-ratio dans la région Boghni

Les résultats de composition des espèces de phlébotome récoltés dans la région de Boghni selon leurs sexes sont donnés dans le tableau 14.

Tableau n° 14 : Variation des espèces de la région Boghni selon le sexe

Espèces	<i>Ph. longicuspis</i>		<i>Ph. Perniciosus</i>		<i>Ph. perfiliewi</i>		<i>S. minuta</i>	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Station 1	35	11	17	5	2	1	0	0
Station 2	35	12	30	14	3	1	3	5
Station 3	29	15	30	11	0	0	3	8
Total	99	38	77	30	5	2	6	13

Dans la région de Boghni, 270 spécimens qui ont été capturés avec 2 individus non identifiés. Le tableau 14 montre que dans les différentes stations de la région de Boghni, le nombre des mâles est toujours plus élevé que le nombre des femelles, sauf dans le cas de *S. minuta* dont le nombre des femelles est presque le double du nombre des mâles. Nasri et Sahraoui (2015) ont trouvé à Constantine que le nombre des mâles est élevé dans les différentes localités prospectées.

L'espèce la plus abondante dans la station 1 (région de Boghni) est *Ph. longicuspis*. *Ph. perfiliewi* est l'espèce la moins abondante (Figure 56). Dans la station 2 (région de Boghni), quatre espèces sont capturées, dont l'espèce la plus abondante est *Ph. longicuspis* et l'espèce la moins abondante est *Ph. perfiliewi* (Figure 57). Dans la station 3 (région de Boghni), *Ph. perniciosus* est la plus abondante dans toutes les espèces capturées dans cette région (Figure 58).

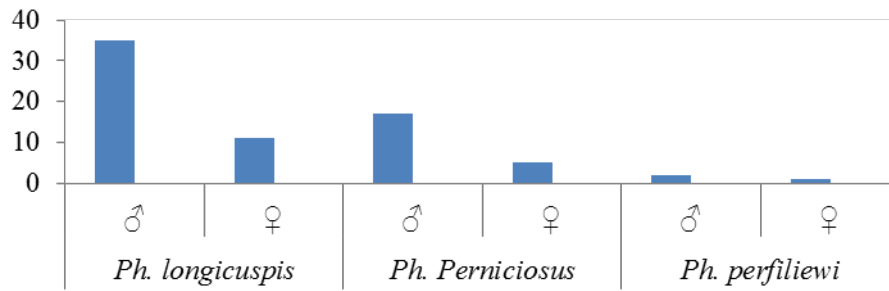


Figure 56 - Variation des espèces de la station 1 (région Boghni) selon le sexe

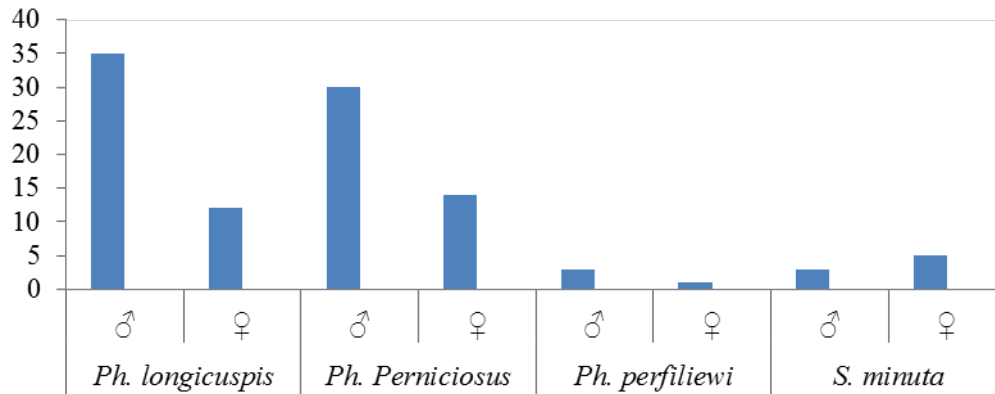


Figure 57 - Variation des espèces de la station 2 (région Boghni) selon le sexe

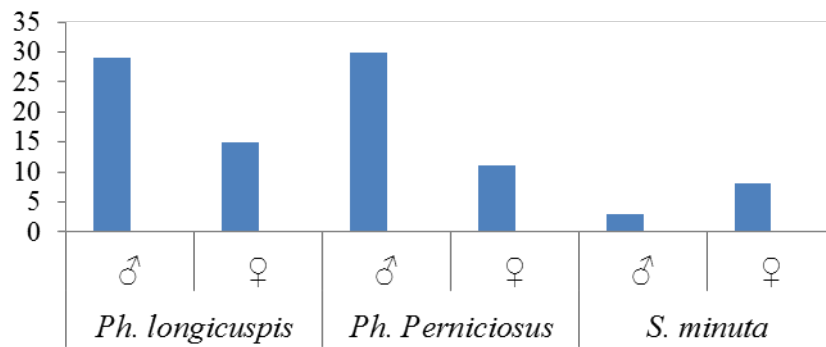


Figure 58 - Variation des espèces de la station 3 (région Boghni) selon le sexe

IV.4. - Evolution temporelle des espèces phlébotomiennes dans les régions d'études

IV.4.1.-Evolution temporelles des espèces phlébotomiennes dans la station 1 (région Larbaâ Nath Irathen).

L'évolution temporelle des espèces phlébotomiennes dans la station (région de Larbaâ Nath Irathen) sera présentée et regroupée dans le tableau 15.

Tableau n° 15 : Nombres d'individus de chaque espèce par prélèvements dans la station 1 de région de Larbaâ Nath Irathen

Espèces	Mai	juin	Juillet	Août	Sept
<i>Ph. longicuspis</i>	3	8	9	15	14
<i>Ph. perniciosus</i>	0	0	0	7	0

A partir de tableau 15 on constate que l'espèce *Ph. longicuspis* présente une augmentation nette de mois de Mai jusqu'au mois de Septembre qui atteint leur nombre maximal, puis en remarque une petite chute en mois de Septembre. Par contre l'espèce *Ph. perniciosus* est quasiment absente et apparaisse brusquement durant le mois d'Août et absente en Septembre (Figure 59).

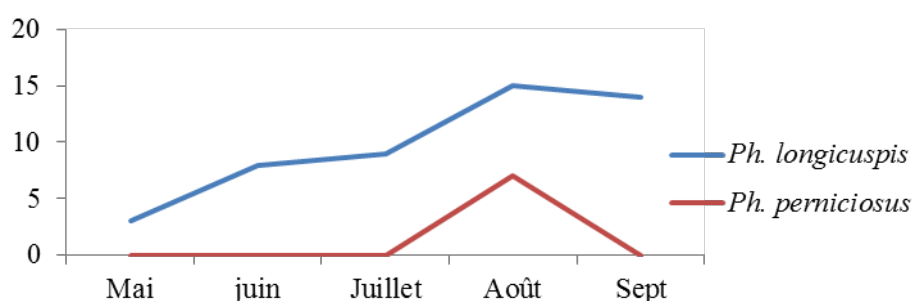


Figure 59- Variation temporelle du nombre de spécimens récoltés dans la station 1(à L.N.I) durant la période d'étude (Mai- Septembre).

IV.4.2. - Evolution temporelles des espèces phlébotomiennes dans la station 2 (région Larbaâ Nath Irathen).

L'évolution temporelles des espèces phlébotomiennes dans la station 2 (région de Larbaâ Nath Irathen) sera présentée et regroupée dans le tableau 16.

Tableau n° 16 : Nombres d'individus de chaque espèce par prélèvements dans la station 2 de la région de Larbaâ Nath Irathen durant l'année 2017.

Espèces	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept
<i>Ph. longicuspis</i>	2	7	12	19	14
<i>Ph. perniciosus</i>	1	5	5	13	11
<i>S. minuta</i>	0	1	2	4	0

A partir de tableau 16 on constate que chez les 3 espèces qui ont été capturé *Ph. longicuspis* présente une augmentation nette de mai jusqu'au mois de Août qui atteint leur nombre maximal, puis en remarque une chute en mois de Septembre. Par contre le nombre de l'espèce *Ph. perniciosus* augmente en mois de Mai. En mois de Juin et Juillet elle présente une stabilité puis augmente encore une fois en Août, après cette augmentation apparaît une chute durant le mois de Septembre (Figure 60).

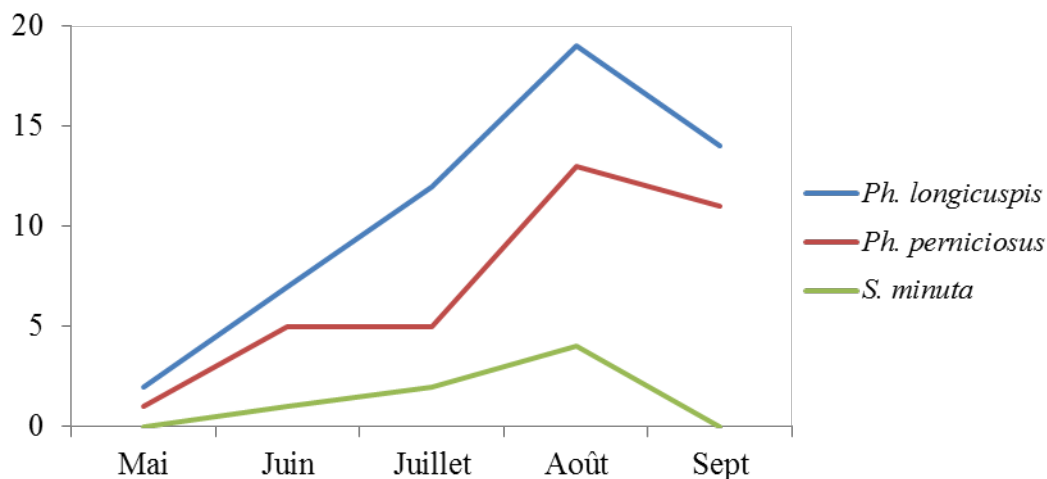


Figure 60 - Variation temporelle du nombre de spécimens récoltés dans la station 2 (à L.N.I) durant la période d'étude (Mai- Septembre).

IV.4.3. - Evolution temporelles des espèces phlébotomiennes dans la station 3 (Région Larbaâ Nath Irathen).

L'évolution temporelles des espèces phlébotomiennes dans la station 3 (région de Larbaâ Nath Irathen) sera présentée et regroupée dans le tableau 17.

Tableau n° 17 : Nombres d'individus de chaque espèce par prélèvements dans la station 3 de la région de Larbaâ Nath Irathen durant l'année 2017.

Espèces	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept
<i>Ph. longicuspis</i>	2	13	6	16	19
<i>Ph. perniciosus</i>	6	17	8	17	7
<i>Ph. sergenti</i>	0	1	0	1	0
<i>S. minuta</i>	0	2	2	2	2

A partir de tableau 17 on constate que l'espèce *Ph. longicuspis* présente deux pic en mois Juin et en mois d'Août et continua l'augmentation jusqu'au mois de Septembre. Par contre l'espèce *Ph. perniciosus* présente deux pics (en Juin et Août) mais après le deuxième pic, elle présente une chute remarquable. *Ph. sergenti* n'apparaisse que deux fois (Juin et Août). *S. minuta*, commence à apparaître à partir de Juin et reste stable durant les autres mois (Figure 61).

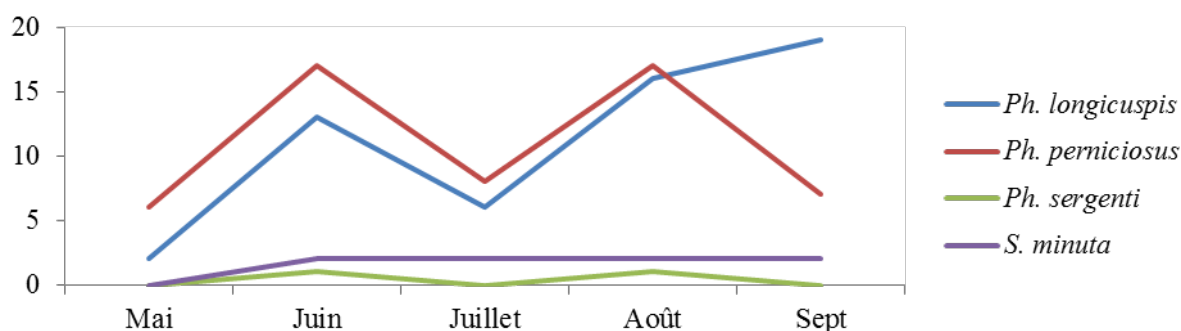


Figure 61 - Variation temporelle du nombre de spécimens récoltés dans la station 3 (à L.N.I) durant la période d'étude (Mai- Septembre).

IV.4.4. - Evolution temporelles des espèces phlébotomiennes dans la station 4 (région Larbaâ Nath Irathen).

L'évolution temporelles des espèces phlébotomiennes dans la station 4 (région de Larbaâ Nath Irathen) sera présentée et regroupée dans le tableau 18.

Tableau n° 18 : Nombres d'individus de chaque espèce par prélèvements dans la station 4 de la région de Larbaâ Nath Irathen durant l'année 2017.

Espèces	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept
<i>Ph. longicuspis</i>	1	3	4	14	13
<i>Ph. perniciosus</i>	0	2	6	10	8
<i>S. minuta</i>	0	2	3	0	0

A partir de tableau 18 on constate que 3 espèces sont présent *Ph. longicuspis*, *Ph. perniciosus* qui présente une forte densité et atteint ces pics en mois d'Août. Alors que *S. minuta* présente au cours de deux mois une faible densité (Figure 62).

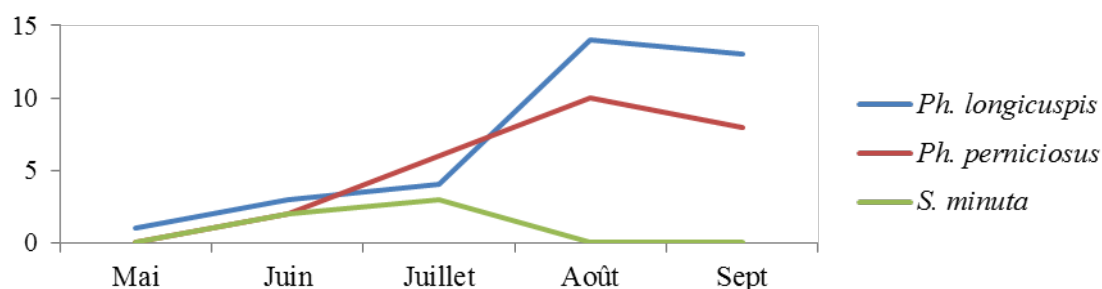


Figure 62 - Variation temporelle du nombre de spécimens récoltés dans la station 4 (à L.N.I) durant la période d'étude (Mai- Septembre).

IV.4.5. - Evolution temporelles des espèces phlébotomiennes dans la station 1 (région de Freha).

L'évolution temporelles des espèces phlébotomiennes dans la station 1 (région de Freha) sera présentée et regroupée dans le tableau 19.

Tableau n° 19 : Nombres d'individus de chaque espèce par prélèvements dans la station 1 de la région de Freha durant l'année 2017.

Espèces	Mai	Juin	juillet	Aout	Sept
<i>Ph. longicuspis</i>	2	14	4	10	14
<i>Ph. perniciosus</i>	0	7	1	7	10
<i>Ph. papatasi</i>	1	3	2	7	0

A partir de tableau 19 on constate que l'espèce *Ph. longicuspis* et *Ph. papatasi* atteignent deux pics (en Juin et en Août) . *Ph. perniciosus* apparaît à partir de mois de Juin et présente son pic en mois de Septembre (Figure 63).

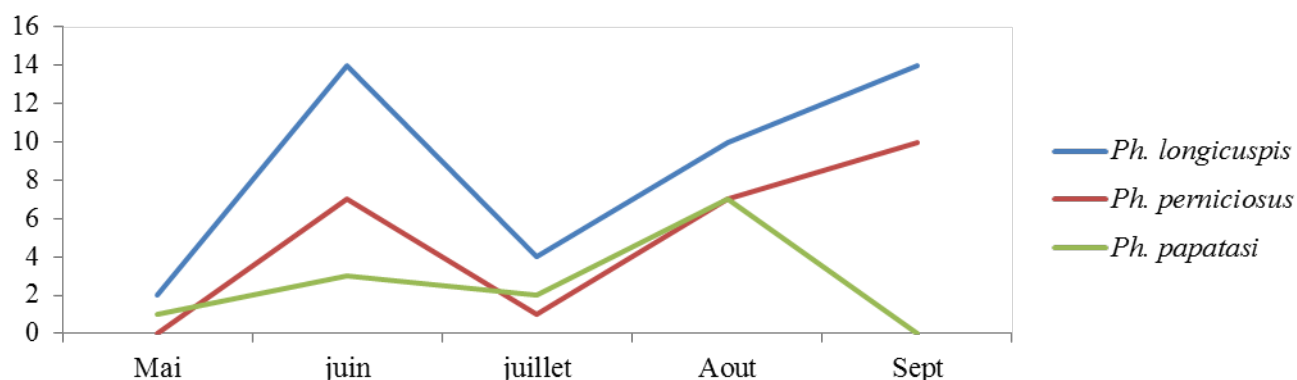


Figure 63 - Variation temporelle du nombre de spécimens récoltés dans la station 1 (à Freha) durant la période d'étude (Mai- Septembre).

IV.4.6. - Evolution temporelles des espèces phlébotomiennes dans la station 2 (région de Freha).

L'évolution temporelles des espèces phlébotomiennes dans la station 2 (région de Freha) sera présentée et regroupée dans le tableau 20.

Tableau n° 20 : Nombres d'individus de chaque espèce par prélèvements dans la station 2 de la région de Freha durant l'année 2017.

Espèces	Mai	Jui	Juil	Août	Sept
<i>Ph. longicuspis</i>	0	0	1	5	14
<i>Ph. perniciosus</i>	2	7	5	15	8

A partir de tableau 20, on constate que, *Ph. longicuspis* commence à apparaître à partir de mois de Juillet avec une faible densité et continue à augmenter jusqu'au mois de Septembre. Par contre *Ph. perniciosus* présente 2 pics l'un durant le mois de Juin et l'autre durant le mois d'Août (Figure 64).

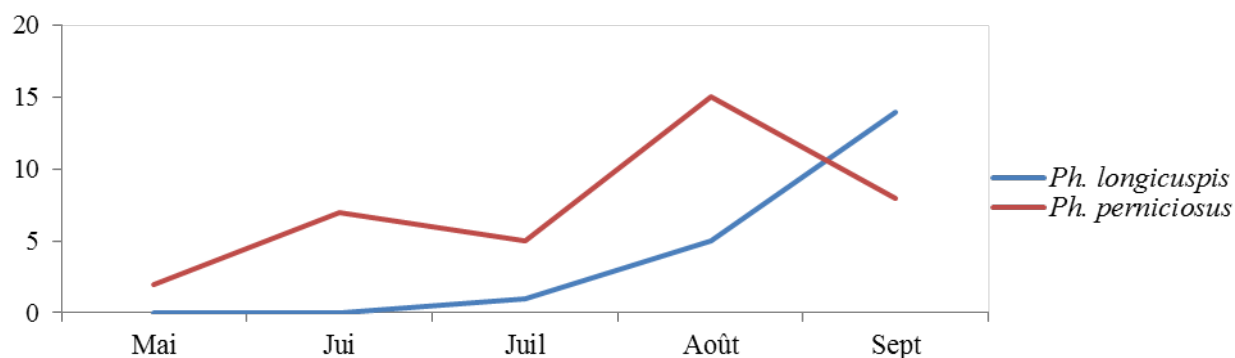


Figure 64 - Variation temporelle du nombre de spécimens récoltés dans la station 2 (à Freha) durant la période d'étude (Mai- Septembre).

IV.4.7. - Evolution temporelles des espèces phlébotomiennes dans la station 3 (région de Freha).

L'évolution temporelles des espèces phlébotomiennes dans la station 3 (région de Freha) sera présentée et regroupée dans le tableau 21.

Tableau n° 21 : Nombres d'individus de chaque espèce par prélèvements dans la station 3 de la région de Freha durant l'année 2017.

Espèces	Mai	Jui	Juillet	Août	Sept
<i>Ph. longicuspis</i>	0	0	0	5	5
<i>Ph. perniciosus</i>	0	7	3	11	12

A partir de tableau 21 on constate deux espèces ont été signalé *Ph. longicuspis* et *Ph. Perniciosus* cette dernière atteint son pic mois Juin et mois Août, par contre *Ph. longicuspis* est totalement absentes durant les mois Mai, Juin et Juillet, qui s'apparaître en mois Juillet et atteint son pic en mois d'Août (Figure 65).

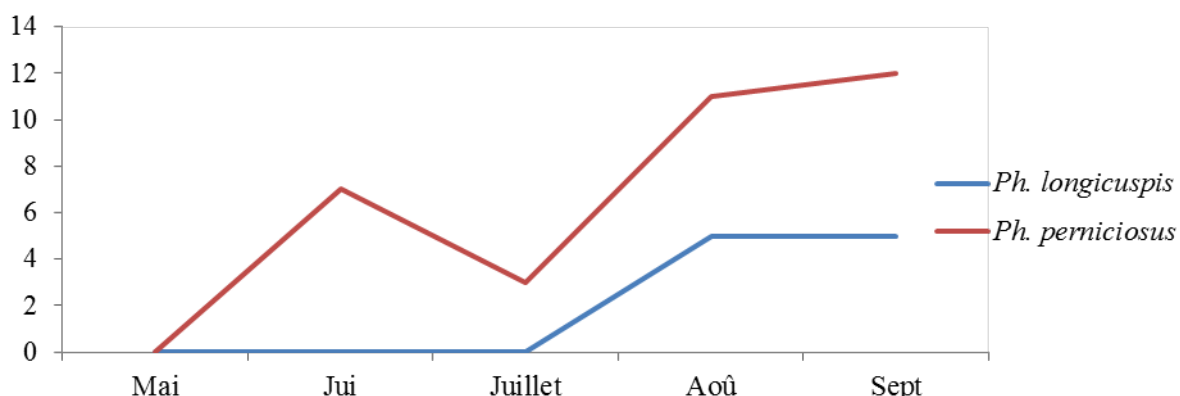


Figure 65 - Variation temporelle du nombre de spécimens récoltés dans la station 3 (à Freha) durant la période d'étude (Mai- Septembre).

IV.4.8. - Evolution temporelles des espèces phlébotomiennes dans la station 4 (région de Freha).

L'évolution temporelles des espèces phlébotomiennes dans la station 4 (région de Freha) sera présentée et regroupée dans le tableau 22.

Tableau n° 22 : Nombres d'individus de chaque espèce par prélèvements dans la station 4 de la région de Freha durant l'année 2017.

Espèces	Mai	juin	juillet	Aout	Septembre
<i>Ph. longicuspis</i>	0	0	2	4	6
<i>Ph. perniciosus</i>	0	4	5	6	9
<i>S. minuta</i>	1	4	2	3	2

A partir de tableau 22 on constate 3 espèces (*Ph. longicuspis*, *Ph. perniciosus* et *S. minuta*) qui sont présente dans la station 4 de la région Freha. *Ph. perniciosus* présente une forte densité qui augmente avec le temps alors que *Ph. longicuspis* est présente une faible densité avec deux pic en mois Juin et en mois de Août. Par contre *S. minuta* présente une faible densité en mois Mai et présente une augmentation à partir le mois Juin (Figure 66).

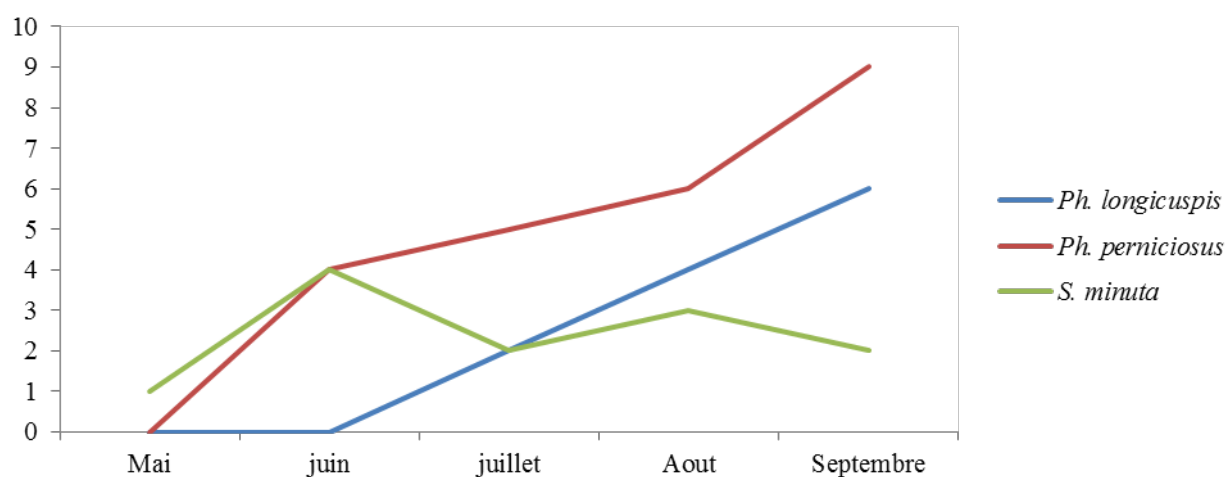


Figure 66 - Variation temporelle du nombre de spécimens récoltés dans la station 4 (à Freha) durant la période d'étude (Mai- Septembre).

IV.4.9. - Evolution temporelles des espèces phlébotomiennes dans la station 5 (région de Freha).

L'évolution temporelles des espèces phlébotomiennes dans la station 5 (région de Freha) sera présentée et regroupée dans le tableau 23.

Tableau n° 23 : Nombres d'individus de chaque espèce par prélèvements dans la station 5 de la région de Freha durant l'année 2017.

Espèces	Mai	juin	juillet	Aout	sept
<i>Ph. longicuspis</i>	0	19	9	18	12
<i>Ph. perniciosus</i>	3	111	34	43	20
<i>Ph. perfiliewi</i>	0	11	0	13	6

A partir le tableau 23 on constate que 3 espèces (*Ph.longicuspis*, *Ph.perniciosus* et *Ph.perfiliewi*) sont recensés dans la station 5 (région de freha). *Ph. Perniciosus* et la plus abondante et atteint son pic le mois juin (Figure 67).

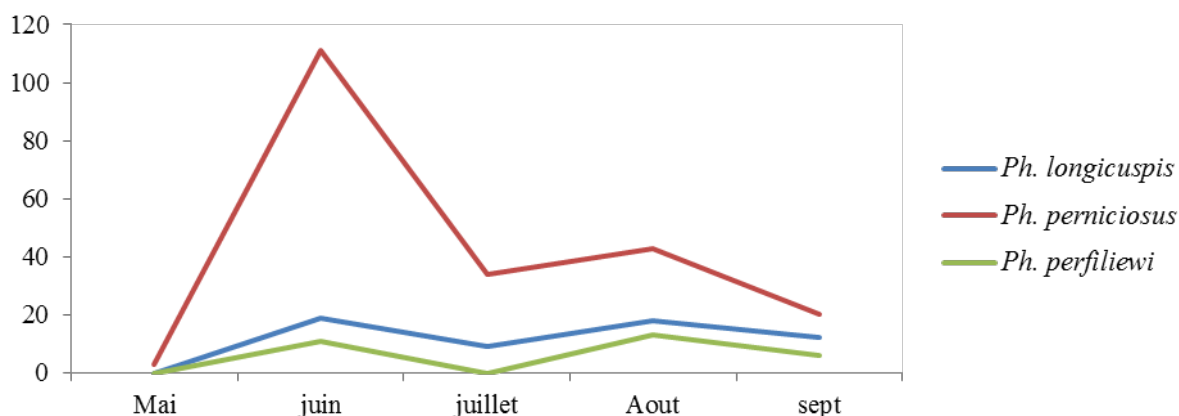


Figure 67 - Variation temporelle du nombre de spécimens récoltés dans la station 5 (à Freha) durant la période d'étude (Mai- Septembre).

IV.4.10. - Evolution temporelles des espèces phlébotomiennes dans la station 6 (région de Freha).

L'évolution temporelles des espèces phlébotomiennes dans la station 6 (région de Freha) sera présentée et regroupée dans le tableau 24.

Tableau n° 24 : Nombres d'individus de chaque espèce par prélèvements dans la station 6 de la région de Freha durant l'année 2017

Espèce	Mai	juin	juillet	Aout	septembre
<i>Ph.longicuspis</i>	0	7	1	5	7
<i>Ph.perniciosus</i>	2	11	4	12	8
<i>Ph.perfiliewi</i>	0	0	0	4	4
<i>S.minuta</i>	0	4	0	4	0

A partir de tableau 24 on constate 4 espèces (*Ph. longicuspis*, *Ph. perniciosus*, *Ph. perfiliewi* et *S. minuta*) qui sont présente dans la station 6 de la région Freha. *Ph. perniciosus* présente une forte densité qui a deux pics, l'un au mois de Juin et l'autre au mois d'Août, alors que *Ph. longicuspis* commence a apparaitre à partir de mois de Juin, puis le nombre diminue, ensuite sa densité augmente avec le temps. *Ph. perfiliewi* présente une faible densité qui est absente durant le mois de Mai jusqu'au mois Juillet, elle apparaitre en mois d'Août et Septembre qui reste constante durant ces deux mois. Par contre *S. minuta* présente aussi une faible densité qui apparaitre seulement en mois de Juin et Août avec un même nombre (Figure 68).

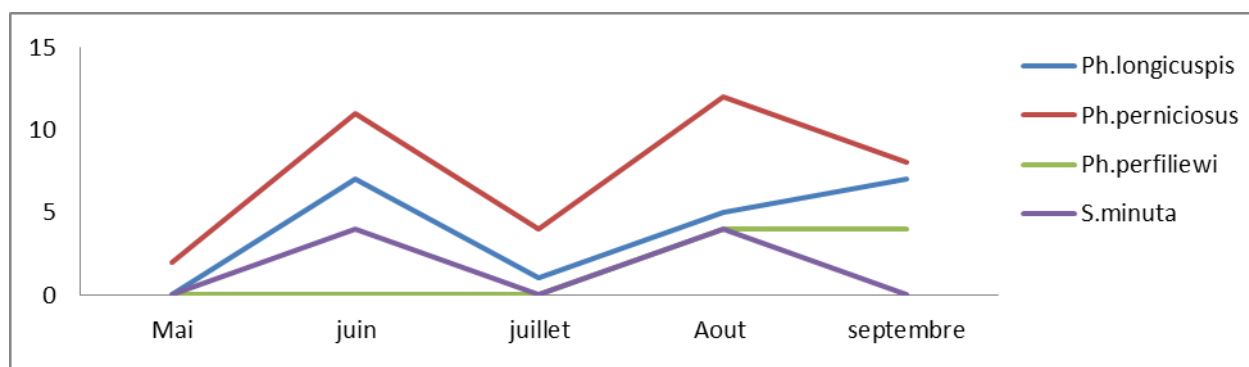


Figure 68 - Variation temporelle du nombre de spécimens récoltés dans la station 6 (à Freha) durant la période d'étude (Mai- Septembre).

IV.4.11. - Evolution temporelles des espèces phlébotomiennes dans la station 1 (région de Draâ El Mizan).

L'évolution temporelles des espèces phlébotomiennes dans la station 1 (région de Draâ El Mizan) sera présentée et regroupée dans le tableau 25.

Tableau n° 25 : Nombres d'individus de chaque espèce par prélèvements dans la station 1 de la région de Draâ El Mizan durant l'année 2017.

Espèces	Mai	juin	juillet	Août	septembre
<i>Ph. longicuspis</i>	0	16	9	20	11
<i>Ph. perniciosus</i>	2	25	17	27	16
<i>Ph. perfiliewi</i>	0	0	0	3	5

A partir le tableau on constate que 3 espèces (*Ph. longicuspis*, *Ph. perniciosus* et *Ph. perfiliewi*) sont présentées dans la station 1 de Draâ El Mizan, *Ph. perniciosus* est la plus abondante et atteint deux pics l'un en mois Juin et l'autre en mois d'Août (Figure 69).

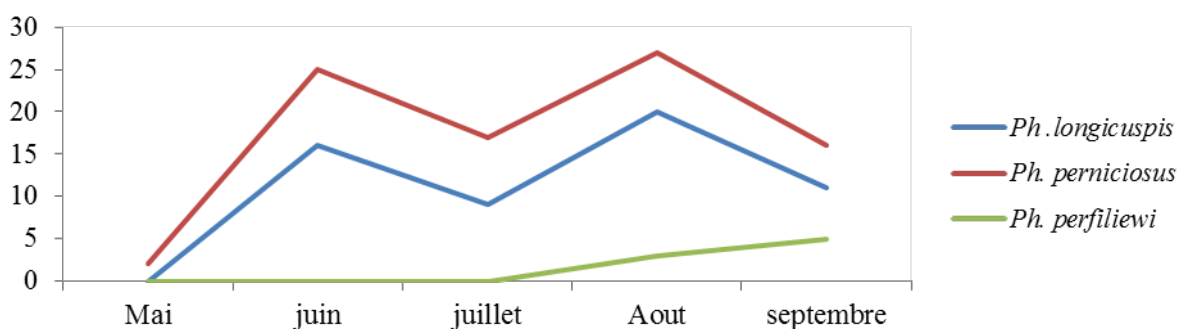


Figure 69 - Variation temporelle du nombre de spécimens récoltés dans la station 1 (à D.E.M) durant la période d'étude (Mai- Septembre).

IV.4.12. - Evolution temporelles des espèces phlébotomiennes dans la station 2 (région de Draâ El Mizan).

L'évolution temporelles des espèces phlébotomiennes dans la station 2 (région de Draâ El Mizan) sera présentée et regroupée dans le tableau 26.

Tableau n° 26 : Nombres d'individus de chaque espèce par prélèvements dans la station 2 de la région de Draâ El Mizan durant l'année 2017.

Espèces	Mai	juin	juillet	Aout	septembre
<i>Ph. longicuspis</i>	22	7	6	9	12
<i>Ph. perniciosus</i>	21	33	4	9	9
<i>Ph. perfiliewi</i>	0	1	1	4	5
<i>Ph. papatasi</i>	0	0	0	0	4

A partir le tableau 26 on constate que 4 espèces (*Ph.longicuspis*, *Ph.perniciosus*, *Ph.perfiliewi* et *Ph.papatasi*) sont inventoriés dans la station 2 (région de Draâ El Mizan). *Ph. perniciosus* est la plus abondante et atteint un pic en mois de Juin; et en mois de Juillet à une faible densité et a partir de ce mois elle reste constante. Par contre *Ph. longicuspis* présent une forte densité en mois de Mai et faible dans les autres mois. *Ph. perfiliewi* apparaitre a partir de moi de Juin et *Ph. papatasi* en mois de Septembre (Figure 70).

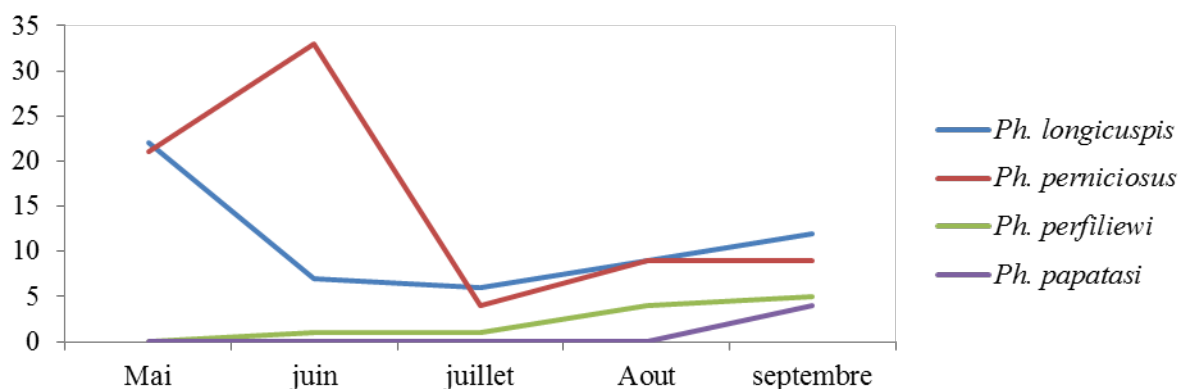


Figure 70 - Variation temporelle du nombre de spécimens récoltés dans la station 2 (à D.E.M) durant la période d'étude (Mai- Septembre).

IV.4.13. - Evolution temporelles des espèces phlébotomiennes dans la station 3 (région de Draâ El Mizan).

L'évolution temporelles des espèces phlébotomiennes dans la station 3 (région de Draâ El Mizan) sera présentée et regroupée dans le tableau 27.

Tableau n° 27: Nombres d'individus de chaque espèce par prélèvements dans la station 3 de la région de Draâ El Mizan durant l'année 2017.

Espèces	Mai	juin	juillet	Aout	Septembre
<i>Ph. longicuspis</i>	31	14	9	12	17
<i>Ph. perniciosus</i>	20	36	6	12	11
<i>Ph. perfiliewi</i>	5	0	2	0	3
<i>Ph. papatasi</i>	3	1	3	3	0
<i>S. minuta</i>	3	0	0	3	0

A partir de tableau 27 on constate que 5 espèces (*Ph. longicuspis*, *Ph. perniciosus*, *Ph. perfiliewi*, *Ph. papatasi* et *S. minuta*) sont piégées dans la station 3 (région de Draâ El Mizan). *Ph. perniciosus* est la plus abondante et atteint son un pic en mois Juin et diminué en mois de Août. Par contre *Ph. longicuspis* présent une forte densité en mois de Mai et diminué durant les autres mois. *Ph. perfiliewi* présent en moi de Mai, Juillet et Septembre avec une faible densité et quasiment absente en mois de Juin et en mois de Août. *Ph. papatasi* reste constante durant tout les mois sauf en mois de Septembre qui est absent. *S.minuta* apparaitre seulement dans en mos de Mai et Août avec une faible densité (71).

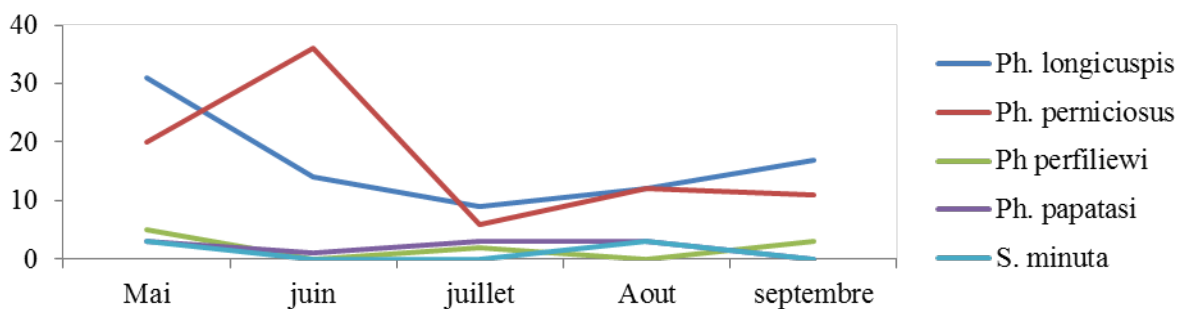


Figure 71 - Variation temporelle du nombre de spécimens récoltés dans la station 3(à D.E.M) durant la période d'étude (Mai- Septembre).

IV.4.14. - Evolution temporelles des espèces phlébotomiennes dans la station 4 (région de Draâ El Mizan).

L'évolution temporelles des espèces phlébotomiennes dans la station 4 (région de Draâ El Mizan) sera présentée et regroupée dans le tableau 28.

Tableau n° 28 : Nombres d'individus de chaque espèce par prélèvements dans la station 4 de la région de Draâ El Mizan durant l'année 2017.

Espèces	Mai	juin	juillet	Aout	Septembre
<i>Ph. longicuspis</i>	1	13	3	9	8
<i>Ph. perniciosus</i>	1	9	3	15	7
<i>S. minuta</i>	0	0	0	2	5

A partir de tableau 28 on constate que 3 espèces (*Ph. longicuspis*, *Ph. perniciosus* et *S. minuta*) sont capturées dans la station 4 (région de Draâ El Mizan). *Ph. perniciosus* et *Ph. longicuspis* sont les espèces abondantes qui atteignent deux pics l'un en mois Juin et l'autre en mois de Août. Par contre *S. minuta* apparaît seulement à partir de mois Juillet (Figure 72).

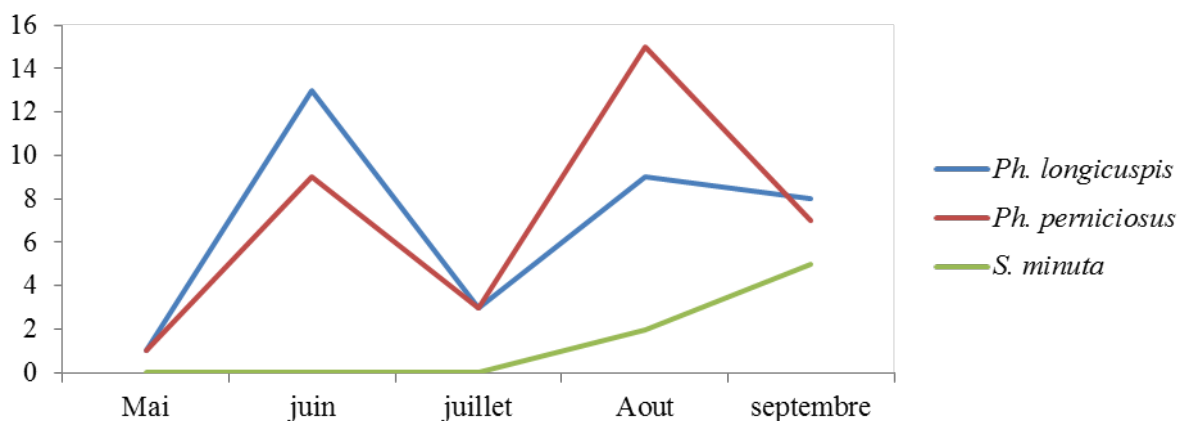


Figure 72 - Variation temporelle du nombre de spécimens récoltés dans la station 4 (à D.E.M) durant la période d'étude (Mai- Septembre).

IV.4.15. - Evolution temporelles des espèces phlébotomiennes dans la station 5 (région de Draâ El Mizan).

L'évolution temporelles des espèces phlébotomiennes dans la station 5 (région de Draâ El Mizan) sera présentée et regroupée dans le tableau 29.

Tableau n° 29 : Nombres d'individus de chaque espèce par prélèvements dans la station 5 de la région de Draâ El Mizan durant l'année 2017.

Espèces	Mai	juin	juillet	Aout	septembre
<i>Ph. longicuspis</i>	1	5	4	8	9
<i>Ph .perniciosus</i>	0	0	0	6	6

A partir de tableau 29 on constate que 2 espèces (*Ph. longicuspis*, et *Ph. perniciosus*) sont récoltées dans la station 5 (région de Draâ El Mizan). *Ph. longicuspis* est l'espèce la plus abondante et atteint un pic en mois Juin suivie par une chute en mois de Juillet puis reprend son augmentation. Par contre l'espèce *Ph. perniciosus* est apparue seulement a partir de mois de Août (Figure 73).

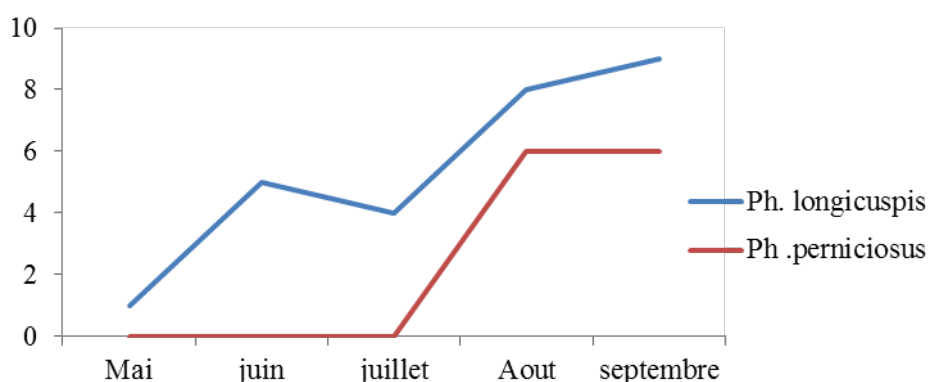


Figure 73 - Variation temporelle du nombre de spécimens récoltés dans la station 5 (à D.E.M) durant la période d'étude (Mai- Septembre).

IV.4.16. - Evolution temporelles des espèces phlébotomiennes dans la station 6 (région de Draâ El Mizan).

L'évolution temporelles des espèces phlébotomiennes dans la station 6 (région de Draâ El Mizan) sera présentée et regroupée dans le tableau 30.

Tableau n° 30 : Nombres d'individus de chaque espèce par prélèvements dans la station 6 de la région de Draâ El Mizan durant l'année 2017.

Espèces	Mai	juin	juillet	Août	septembre
<i>Ph. longicuspis</i>	0	2	5	7	12
<i>Ph. perniciosus</i>	0	3	4	12	8
<i>Ph. perfiiewi</i>	0	0	0	2	0

A partir de tableau 30 on constate que 3 espèces (*Ph. longicuspis*, *Ph. perniciosus* et *Ph. perfiiewi*) sont récoltées dans la station 6 (région de Draâ El Mizan). *Ph. perniciosus* est l'espèce la plus abondantes et atteint son pic en mois Août suivie par une chute en mois de Septembre. Par contre *Ph. perfiiewi* est apparue seulement en mois de Août avec une densité faible (Figure 74).

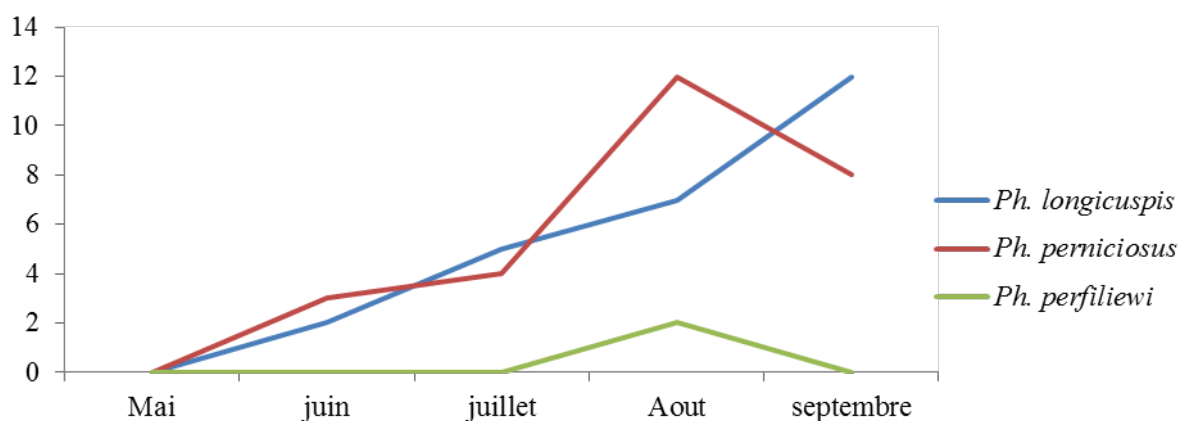


Figure 74 - Variation temporelle du nombre de spécimens récoltés dans la station 6 (à D.E.M) durant la période d'étude (Mai- Septembre).

IV.4.17. - Evolution temporelles des espèces phlébotomiennes dans la station 7 (région de Draâ El Mizan).

L'évolution temporelles des espèces phlébotomiennes dans la station 7 (région de Draâ El Mizan) sera présentée et regroupée dans le tableau 31.

Tableau n° 31 : Nombres d'individus de chaque espèce par prélèvements dans la station 7 de la région de Draâ El Mizan durant l'année 2017.

Espèces	Mai	juin	juillet	Août	Septembre
<i>Ph. longicuspis</i>	0	30	7	14	14
<i>Ph. perniciosus</i>	0	22	7	16	8
<i>Ph. perfiliewi</i>	0	1	0	9	5
<i>Ph. papatasi</i>	0	2	0	7	0
<i>Ph. sergenti</i>	0	1	0	0	0
<i>Ph. ariasi</i>	0	3	1	2	0
<i>Ph. bergeroti</i>	0	1	0	0	0
<i>S. minuta</i>	0	9	0	3	3

A partir de tableau 31 on constate la présence de 8 espèces (*Ph. longicuspis*, *Ph. perniciosus*, *Ph. perfiliewi*, *Ph. papatasi*, *Ph. sergenti*, *Ph. ariasi*, *Ph. bergeroti*, et *S. minuta*) sont capturées dans la station 7 (région de Draâ El Mizan). *Ph. longicuspis* et *Ph. perniciosus* sont les espèces les plus abondantes et atteint un pic en mois de Juin et un autre en mois de Août. *Ph. longicuspis* reste constante par contre *Ph. perniciosus* présente une chute en mois de Septembre. Les autres espèces: *Ph. perfiliewi*, *Ph. papatasi*, *S. minuta* présentent une faible densité, dont *Ph. perfiliewi* et *Ph. papatasi*: présent un pic remarquable en mois de Août; *S. minuta*: présent un pic en mois de Juin *Ph. sergenti*, *Ph. ariasi*, *Ph. bergeroti* présentent une faible densité et absente dans certains mois (Figure 75).

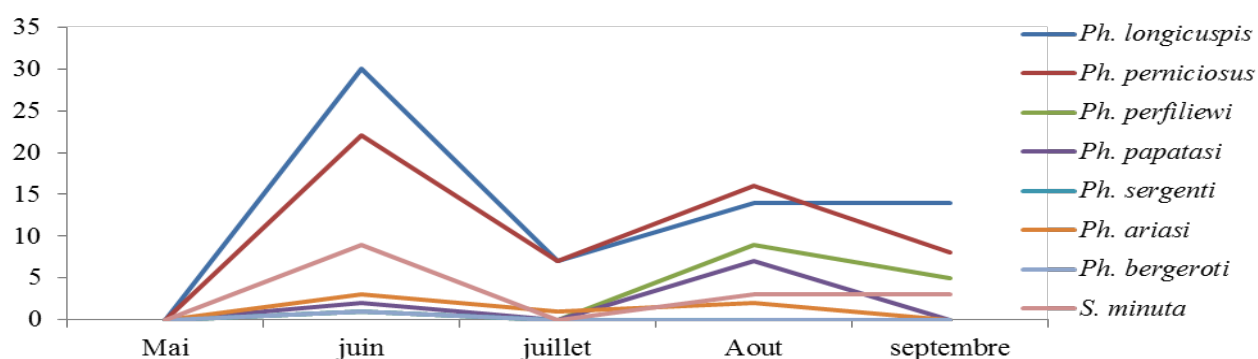


Figure 75 - Variation temporelle du nombre de spécimens récoltés dans la station 7 (à D.E.M) durant la période d'étude (Mai- Septembre).

Donc dans la région de D.E.M on a capturées 8 espèces : *Ph. perniciosus*, *Ph. longicuspis*, *Ph. perfiliewi*, *Ph. papatasi*, *Ph. sergenti*, *Ph. bergeroti*, *Ph. ariasi* et *S. minuta* avec une température moyenne minimale égale à 9,5°C durant le moi de Janvier et la température moyenne maximale égale à 31,8°C en moi d'Aout et 31,7°C durant le moi de Juillet dont lequel on a enregistré une chute remarquable . Alors que Mouloua (2014) a capturé 5 espèces à D.E.M (*Ph. perniciosus*, *Ph. longicuspis*, *Ph. perfiliewi*, *Ph. papatasi* et *S. minuta*), dont il a enregistré une température moyenne minimale égale à 9,8°C en moi de Janvier et une température moyenne maximale égale à 27,8°C en moi Août et durant le moi de Juillet une température moyenne égale à 26,8°C.

IV.4.18. - Evolution temporelles des espèces phlébotomiennes dans la station 1 (région de Boghni).

L'évolution temporelles des espèces phlébotomiennes dans la station 1 (région de Boghni) sera présentée et regroupée dans le tableau 32.

Tableau n° 32 : Nombres d'individus de chaque espèce par prélèvements dans la station 1 de la région de Boghni durant l'année 2017.

Espèce	Mai	juin	juillet	Août	septembre
<i>Ph. longicuspis</i>	0	6	11	15	14
<i>Ph. perniciosus</i>	0	0	7	6	9
<i>Ph. perfiliewi</i>	0	0	0	3	0

A partir de tableau 32 on constate la présence de 3 espèces (*Ph. longicuspis*, *Ph. perniciosus* et *Ph. perfiliewi*) sont capturées dans la station 1 (région de Boghni). *Ph. longicuspis* est l'espèce la plus abondante et atteint un pic en mois d'Août. *Ph. perniciosus* , présente une faible densité qui apparaisse à partir de mois de Juillet , présentant un pic en mois de Septembre. Alors que *Ph. perfiliewi* apparaisse seulement durant le mois d'Août avec une très faible densité. (Figure 76).

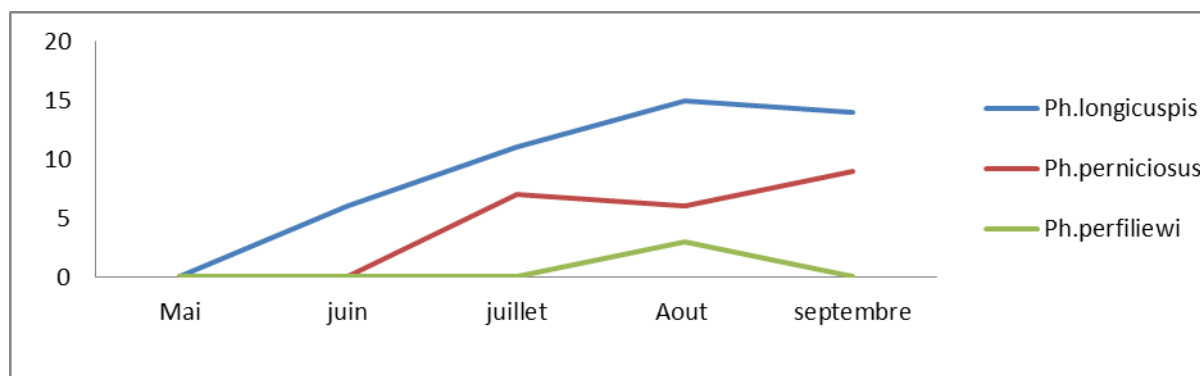


Figure 76 - Variation temporelle du nombre de spécimens récoltés dans la station 1 (à Boghni) durant la période d'étude (Mai- Septembre).

IV.4.19.-Evolution temporelles des espèces phlébotomiennes dans la station 2 (région de Boghni).

L'évolution temporelles des espèces phlébotomiennes dans la station 2 (région de Boghni) sera présentée et regroupée dans le tableau 33.

Tableau n° 33 : Nombres d'individus de chaque espèce par prélèvements dans la station 2 de la région de Boghni durant l'année 2017.

Espèce	Mai	juin	juillet	Août	septembre
<i>Ph. longicuspis</i>	2	8	12	14	11
<i>Ph. perniciosus</i>	0	7	6	21	10
<i>Ph. perfiliewi</i>	0	0	0	4	0
<i>S. minuta</i>	0	0	0	4	4

A partir de tableau 33 on constate la présence de 4 espèces (*Ph. longicuspis*, *Ph. perniciosus*, *Ph. perfiliewi* et *S. minuta*) sont capturées dans la station 2 (région de Boghni). *Ph. longicuspis* est l'espèce la plus abondante et atteint un pic en mois d'Août. *Ph. perniciosus*, présente une faible densité qui apparaisse à partir de mois de Juin, qui atteint un pic en mois d'Août. *Ph. perfiliewi* apparaisse seulement durant le mois d'Août avec une très faible densité. Par contre *S. minuta* apparaisse à partir de mois d'Août et reste stable (Figure 77).

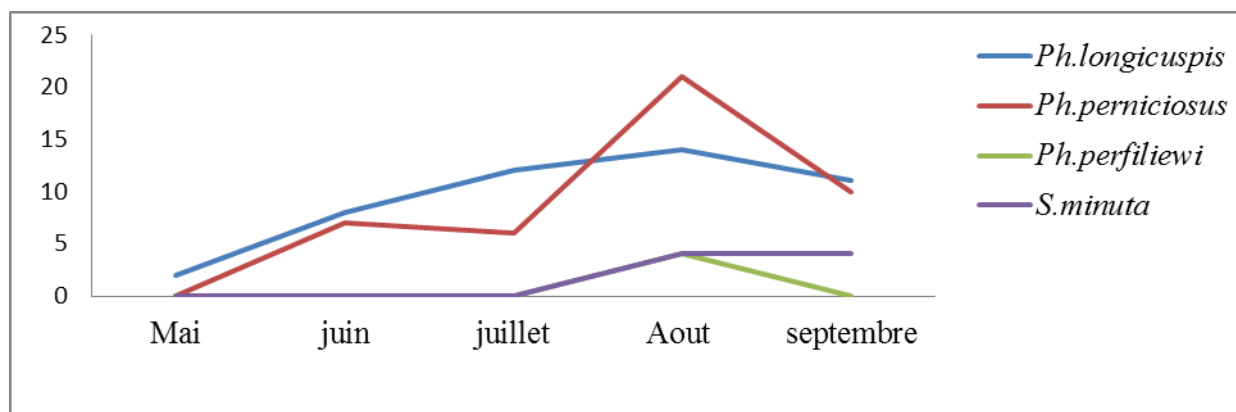


Figure 77- Variation temporelle du nombre de spécimens récoltés dans la station 2 (à Boghni) durant la période d'étude (Mai- Septembre).

IV.4.20.-Evolution temporelles des espèces phlébotomiennes dans la station 3 (région de Boghni).

L'évolution temporelles des espèces phlébotomiennes dans la station 3 (région de Boghni) sera présentée et regroupée dans le tableau 34.

Tableau n° 34 : Nombres d'individus de chaque espèce par prélèvements dans la station 3 de la région de Boghni durant l'année 2017.

Espèce	Mai	juin	juillet	Août	septembre
<i>Ph. longicuspis</i>	0	7	11	9	14
<i>Ph. perniciosus</i>	0	10	14	13	7
<i>S. minuta</i>	1	0	4	3	3

A partir de tableau 34 on constate la présence de 3 espèces (*Ph. longicuspis*, *Ph. perniciosus* et *S. minuta*) sont capturées dans la station 3 (région de Boghni). *Ph. perniciosus* est l'espèce la plus abondante et atteint un pic en mois de Juillet., *Ph. longicuspis* présente une faible densité qui apparaisse à partir de mois de Juin, qui atteint deux pics l'un en mois de Juillet et l'autre en mois de Septembre. Alors que *S. minuta* présente une faible densité attient un pic durant le mois Juillet puis reste constante. (Figure 78).

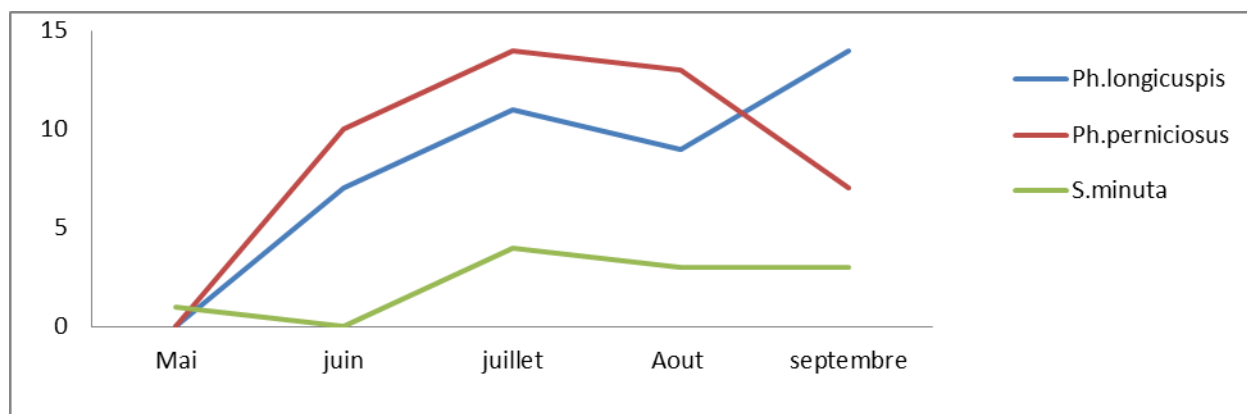


Figure 78 - Variation temporelle du nombre de spécimens récoltés dans la station 3 (à Boghni) durant la période d'étude (Mai- Septembre).

Nasri et Sahraoui (2015) ont enregistrées, dans la région de Constantin ; deux pics : le premier en été (Juin et Juillet) et le deuxième en automne (Septembre) .

IV.5. - Indice écologique de composition

Les paramètres à analyser dans cette partie sont la richesse totale, l'abondance relative et la fréquence d'occurrence.

IV.5.1. - Richesse totale dans la régions de Tizi-Ouzou

IV.5.1.1. - Richesse totale à Larbaâ Nath Irathen

Les valeurs de la richesse totale (S) et la richesse moyenne (Sm) des espèces de phlébotomes échantillonnés grâce aux pièges huilés dans la région de Larbaâ Nath Irathe sont représentées dans le tableau 35.

Tableau n° 35 : Richesses totale et moyenne des espèces capturées par les pièges huilés dans la région de Larbaâ Nath Irathe.

Régeion LNI	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4
Nb individus	56	96	125	82
S: Richesse totale (espèces)	2	3	4	3
Sm: Richesse moyenne (espèces)	0,15	0,27	0,35	0,23

A partir de tableau 35 dans la région L.N.I on constate que la station 3 est la plus riche en espèces dans laquelle on trouve $S = 4$ espèces alors que $Sm = 0,35$ espèces. La station 2 et la station 4 présente une même richesse totale qui égale à 3 espèces, alors que $Sm = 0,27$ espèces dans la station 2 et $Sm = 0,23$ espèces dans la station 4. La station 1 ne présente que 2 espèces et sa richesse moyenne égale à 0,15 espèces. Mouloua (2014) a recensé 7 espèces dans la Kabylie.

IV.5.1.2. - Richesse totale dans la région de Freha

Les valeurs de la richesse totale (S) et la richesse moyenne (Sm) des espèces de phlébotomes échantillonnés grâce aux pièges huilés dans la région de Freha sont représentées dans le tableau 36.

Tableau n° 36 : Richesses totale et moyenne des espèces capturées par les pièges huilés dans la région de Freha.

Région Freha	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6
Nb individus	82	57	43	48	302	73
S: Richesse totale (espèces)	3	2	2	3	4	4
Sm: Richesse moyenne (espèces)	0,14	0,09	0,07	0,08	0,5	0,12

Le tableau 36 indique que la station 5 et la station 6 sont les stations les plus riches en espèces avec $S = 4$ espèces dont $Sm = 0,5$ espèces pour la station 5 et $Sm = 0,12$ espèces pour la station 6. Suivie par la station 1 et la station 4 avec $S = 3$ espèces et $Sm = 0,14$ espèces pour la station 1 et $S = 3$ espèces et $Sm = 0,08$ espèces pour la station 4. Les stations 2 et 3 ne présentent que 2 espèces avec $Sm = 0,09$ espèces pour la station 2 et $Sm = 0,07$ espèces pour la station 3. Bounamousse (2010), à dénombré 15 espèces à l'Est algérien.

IV.5.1.3. - Richesse totale dans la région de Draâ El Mizan

Les valeurs de la richesse totale (S) et la richesse moyenne (Sm) des espèces de phlébotomes échantillonnés grâce aux pièges huilés dans la région de Draâ El Mezane sont représentées dans le tableau 37.

Tableau n° 37 : Richesses totale et moyenne des espèces capturées par les pièges huilés dans la région de la région de Draâ El Mizan

Région DEM	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	station 7
Nb individus	149	152	194	75	39	55	165
S: Richesse totale (espèces)	4	4	5	3	2	4	8
Sm: Richesse moyenne (espèces)	0,18	0,18	0,23	0,09	0,05	0,07	0,2

A partir de tableau 37 on observe que la station 7 est la plus riche en espèces avec $S = 8$ espèces et $S_m = 0,2$ espèces. Suivie par la station 3 dont $S = 5$ espèces et $S_m = 0,23$ espèces. La station 1, 2 et 3 présentent une même richesse, $S = 4$ espèces et $S_m = 0,18$ espèces pour la station 1 et la station 2, alors que la station 6 $S_m = 0,07$ espèces. Dans la station 4, $S = 3$ espèces et $S_m = 0,09$ espèces. Tandis que la station 5 représente que 2 espèces avec $S_m = 0,05$ espèces. Harrat (2006) a recensé 10 espèces à Draâ El Mizan.

IV.5.1.4. - Richesse totale dans la région de Boughni

Les valeurs de la richesse totale (S) et la richesse moyenne (S_m) des espèces de phlébotomes échantillonnés grâce aux pièges huilés dans la région de Boughni sont représentées dans le tableau 38.

Tableau n° 38 : Richesses totale et moyenne des espèces capturées par les pièges huilés dans la région de la région de Boughni.

Région Boughni	Station 1	Station 2	Station 3
Nb individus	71	103	96
S: Richesse totale (espèces)	3	4	3
S_m : Richesse moyenne (espèces)	0,26	0,38	0,36

A partir de tableau 38 on constate que, la station 4 est la plus riche en espèces avec $S = 4$ espèces et $S_m = 0,38$ espèces. La station 1 et la station 3 présentent une même richesse qui égale à 3 espèces dont $S_m = 0,26$ espèces dans la station 1 et $S_m = 0,36$ espèces dans la station 3. Boukraa et leur collaborateurs (2011) ont capturés dans la région de M'Zab-Ghardaia (Algerie) 7 espèces, dont le genre *Sergentomyia* constitue 61,18% des récoltes pour seulement 38,82 % pour le genre *Phlebotomus*.

IV.5.2. - Abondance relative

Les fréquences centésimales des phlébotomes capturés grâce aux pièges huilés dans la région de Tizi-Ouzou sont présentées station par station.

IV.5.2.1. - Abondance relative de phlébotomes capturés dans la région de Larbaâ Nath Irathen

Les valeurs des abondances relatives de phlébotomes capturés grâce aux pièges huilés sont notées dans le tableau 39.

Tableau n° 39 : Abondances relatives de phlébotomes capturés par les pièges huilés dans la région de Larbaâ Nath Irathen.

	Station 1		Station 2		Station 3		Station 4	
	Nb individus	AR%	Nb individus	AR%	Nb individus	AR%	Nb individus	AR%
<i>Ph. longicuspis</i>	49	87,5	54	56	56	46	35	53
<i>Ph. perniciosus</i>	7	12,5	35	36	55	45	26	40
<i>Ph. sergenti</i>	0		0	0	2	2	0	0
<i>S. minuta</i>	0		7	8	8	7	5	7

Les résultats du tableau 39 montrent les différentes abondances relatives de chaque espèce, on note que l'espèce *Ph. longicuspis* est la plus abondante dans toutes les stations dans la région de Larbaâ Nath Irathen avec un taux de 87,5% dans la station 1, 56% dans la station 2, 46% dans la station 3 et 53% dans la station 4. Dans l'ensemble de la région, *Ph. longicuspis* présente 57% dans la totalité (Figure, 79, 80, 81 et 82).

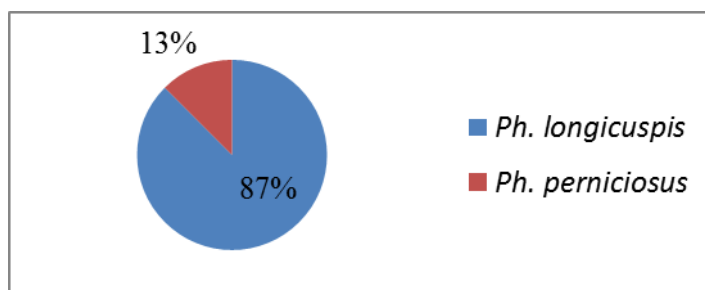


Figure 79- Abondance relatives des phlébotomes capturés dans la station 1 à L.N.I

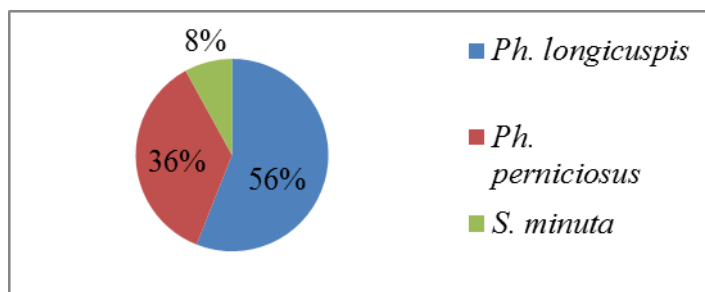


Figure 80- Abondance relatives des phlébotomes capturés dans la station 2 à L.N.I

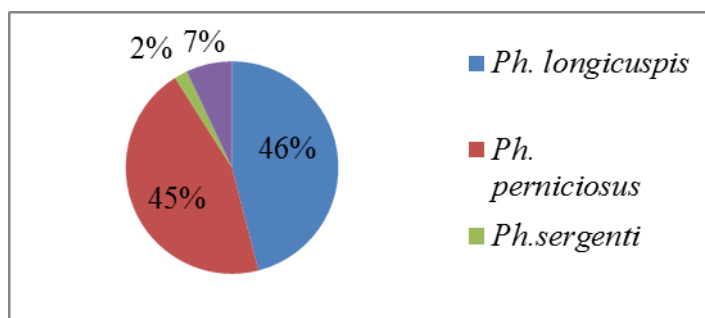


Figure 81- Abondance relatives des phlébotomes capturés dans la station 3 à L.N.I

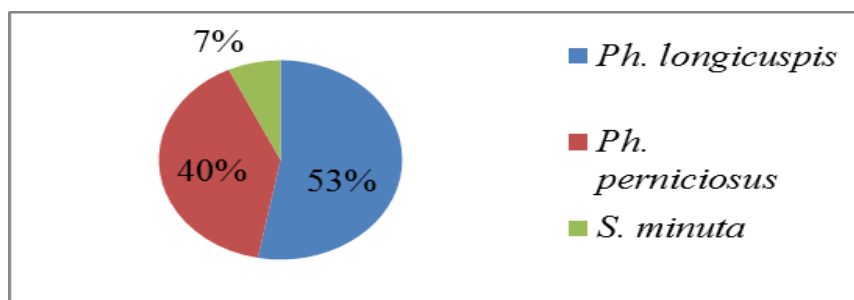


Figure 82- Abondance relatives des phlébotomes capturés dans la station 4 à L.N.I

IV.5.2.2. - Abondance relative de phlébotomes capturés dans la région de Freha

Les valeurs des abondances relatives de phlébotomes capturés grâce aux pièges huilés sont notées dans le tableau 40.

Tableau n° 40 : Abondances relatives de phlébotomes capturés dans les piège huilés dans la région de Freha

	Station 1		Station 2		Station 3		Station 4		Station 5		Station 6	
	Nb ind	AR %	Nb ind	AR %	Nb ind	AR %	Nb ind	AR %	Nb ind	AR %	Nb ind	AR %
<i>Ph. longicuspis</i>	46	54	20	35	10	23	12	25	51	19	20	27
<i>Ph. perniciosus</i>	25	30	40	65	33	77	24	50	211	70	38	51
<i>Ph. Papatasi</i>	13	16	0	0	0	0	0	0	30	10	0	0
<i>Ph. Perfiliewi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	11
<i>S. minuta</i>	0	0	0	0	0	0	12	25	4	1	8	11

Les résultats du tableau 40 montrent les différentes abondances relatives de chaque espèce, on note que l'espèce *Ph. perniciosus* est la plus abondante dans cinq stations (stations 2, 3, 4, 5 et 6) dans la région de Freha avec un taux de 65% dans la station 2, 77% dans la station 3, 50% dans la station 4, 70% dans la station 5 et 51% dans la station 6. Dans l'ensemble de la région, *Ph. perniciosus* présente 61 % dans la totalité (Figure 83, 84, 85, 86, 87 et 88).

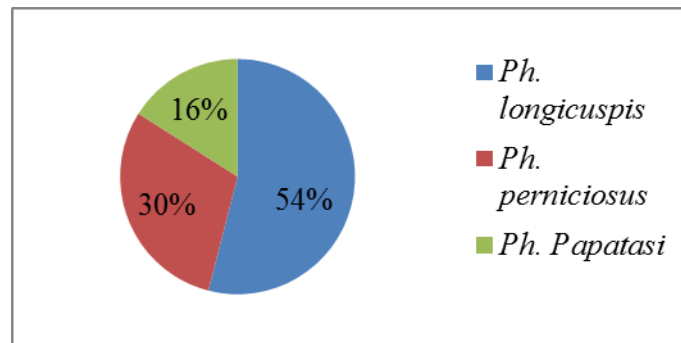


Figure 83- Abondance relative des phlébotomes capturés dans la station 1 à Freha

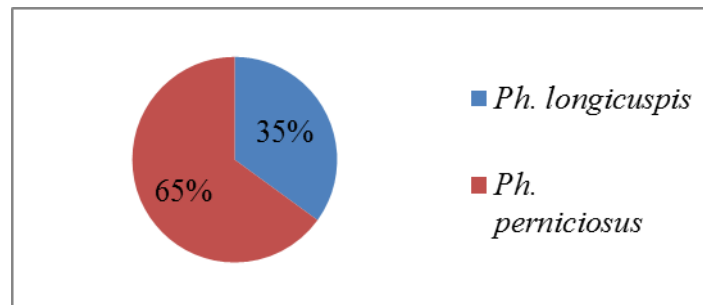


Figure 84- Abondance relatives des phlébotomes capturés dans la station 2 à Freha

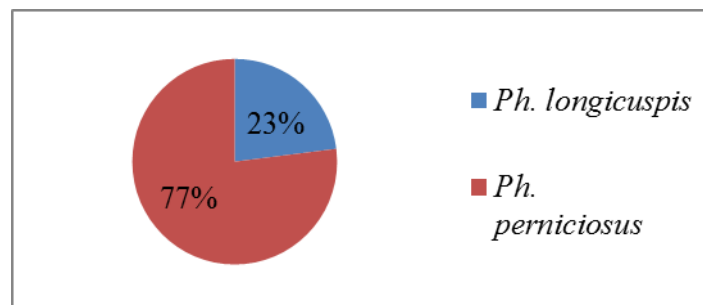


Figure 85- Abondance relatives des phlébotomes capturés dans la station 3 à Freha

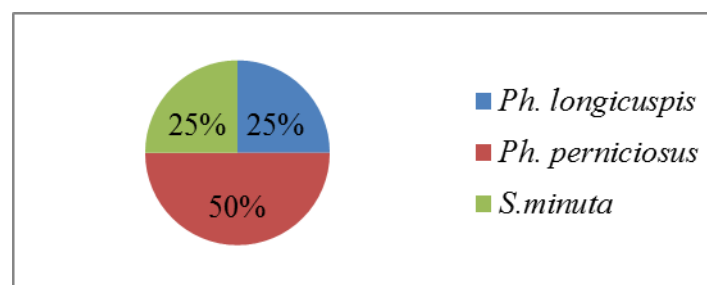


Figure 86- Abondance relatives des phlébotomes capturés dans la station 4 à Freha

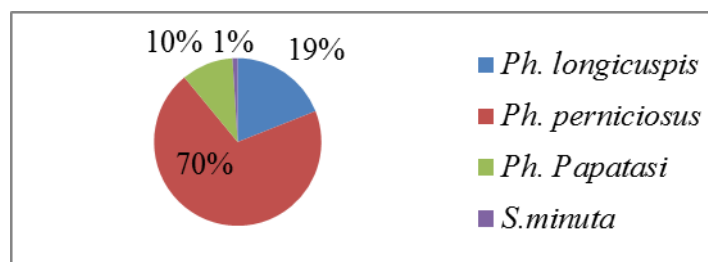


Figure 87- Abondance relatives des phlébotomes capturés dans la station 5 à Freha

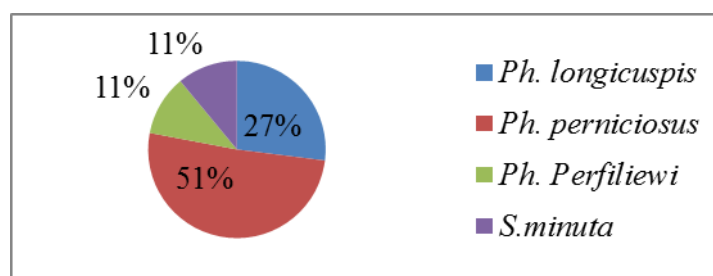


Figure 88- Abondance relatives des phlébotomes capturés dans la station 6 à Freha

IV.5.2.3. - Abondance relative de phlébotomes capturés dans la région de Draâ

El Mizan

Les valeurs des abondances relatives de phlébotomes capturés grâce aux pièges huilés sont notées dans le tableau 41.

Tableau n° 41 : Abondances relatives de phlébotomes capturés dans les pièges huilés dans la région de Draâ El Mizan .

	Station 1		Station 2		Station 3		Station 4		Station5		Station6		Station 7	
	Nb ind	AR %	Nb ind	AR %	Nb ind	AR %	Nb ind	AR %	Nb ind	AR %	Nb ind	AR %	Nb ind	AR %
<i>Ph. longicuspis</i>	83	44	56	38	56	37	34	45	27	69	26	47	65	39
<i>Ph. perniciosus</i>	87	46	76	52	87	58	35	46	12	31	27	49	53	32
<i>Ph. Papatasi</i>	10	5	4	3	0	0	0	0	0	0	2	4	6	5
<i>Ph. Perfiliewi</i>	10	5	11	7	8	5	0	0	0	0	0	0	15	9
<i>Ph. bergeroti</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Ph. ariasi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	4
<i>Ph. sergenti</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>S. minuta</i>	0	0	0	0	0	0	7	9	0	0	0	0	15	9

Les résultats du tableau 41 montrent les différentes abondances relatives de chaque espèce, on note que l'espèce *Ph.perniciosus* est la plus abondante dans cinq stations dans la région de D.E.M (station 1, 2, 3, 4 et 6) avec un taux de 44% dans la station 1, 52% dans la station 2, 58% dans la station 3, 46% dans la station 4 et 49% dans la station 6. Dans l'ensemble de la région, *Ph.perniciosus* présente 46% dans la totalité (Figure 89, 90, 91, 92, 93, 94 et 95).

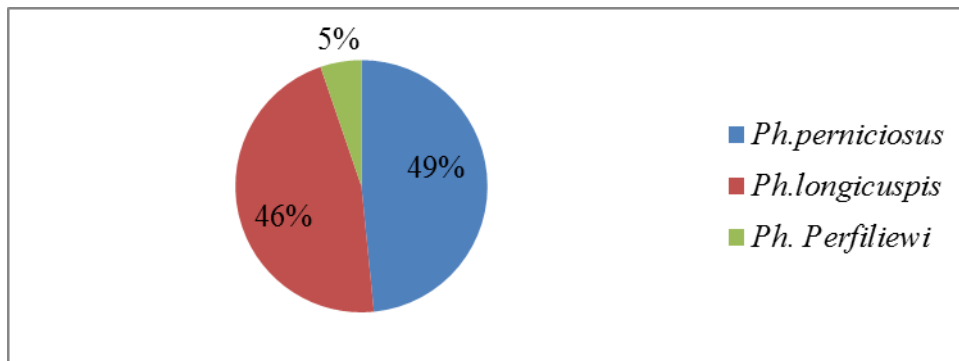


Figure 89- Abondance relatives des phlébotomes capturés dans la station 1 à D.E.M

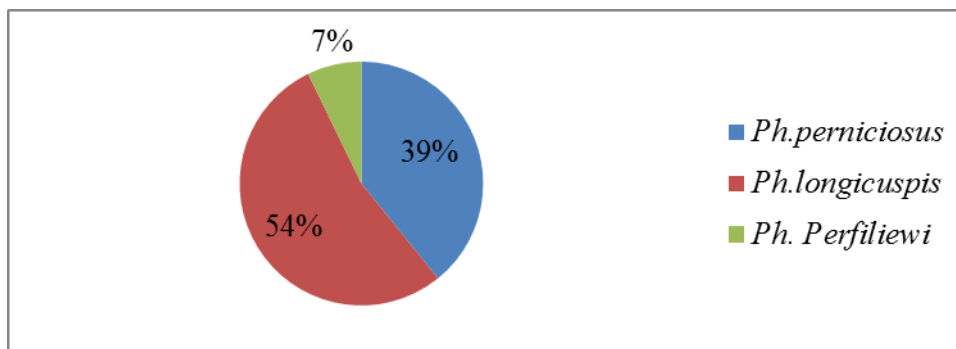


Figure 90- Abondance relatives des phlébotomes capturés dans la station 2 à D.E.M

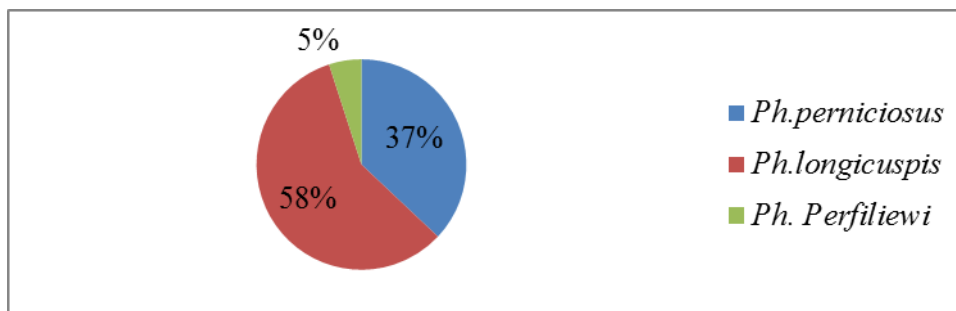


Figure 91- Abondance relatives des phlébotomes capturés dans la station 3 à D.E.M

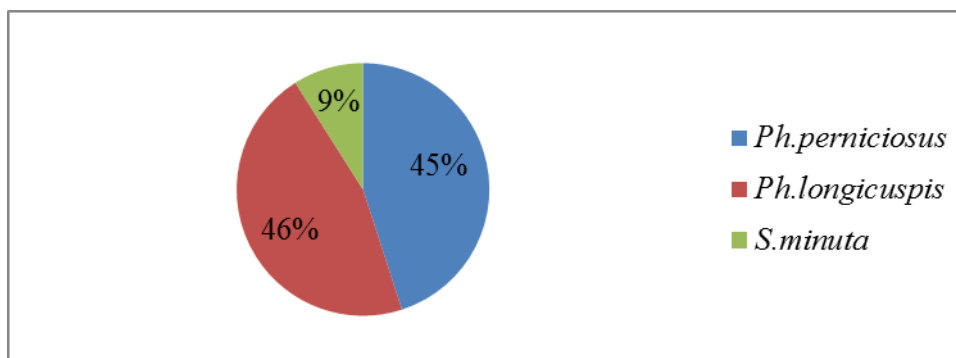


Figure 92- Abondance relatives des phlébotomes capturés dans la station 4 à D.E.M

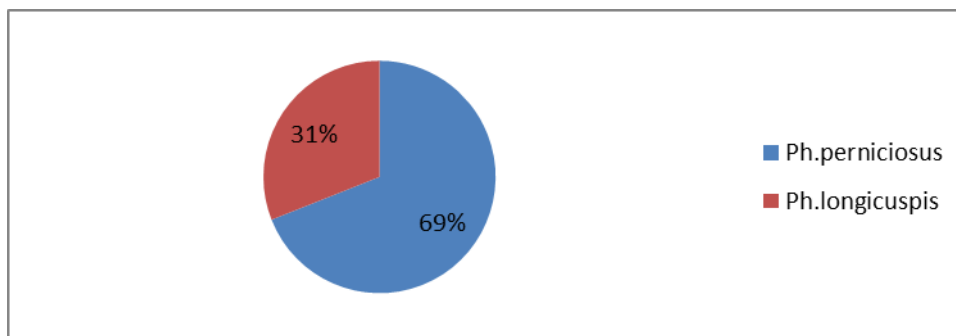


Figure 93- Abondance relatives des phlébotomes capturés dans la station 5 à D.E.M

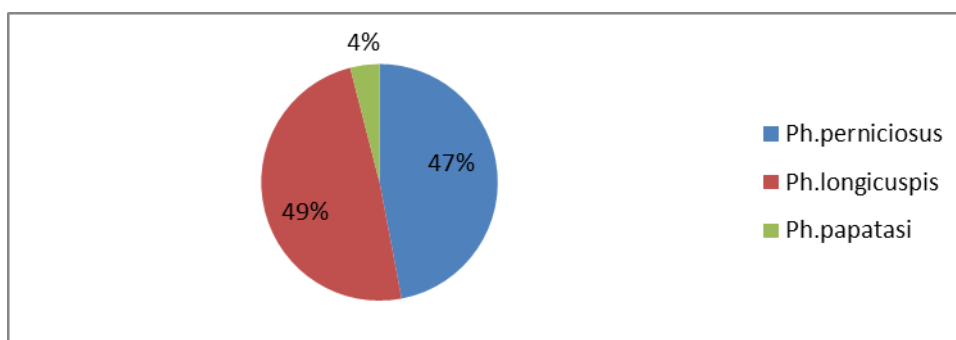


Figure 94- Abondance relatives des phlébotomes capturés dans la station 6 à D.E.M

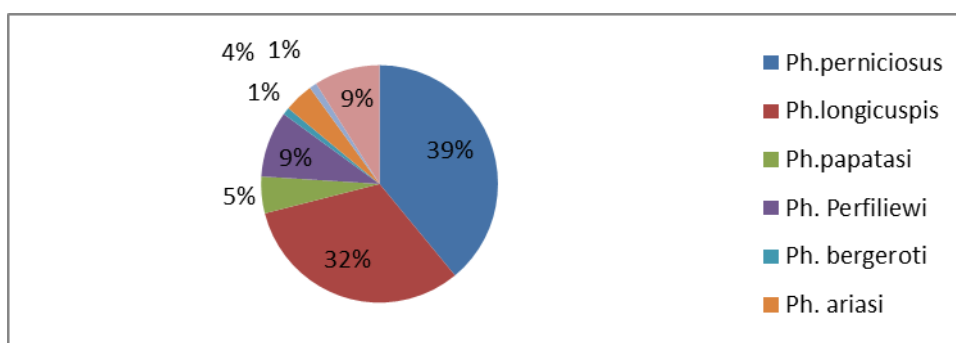


Figure 95- Abondance relatives des phlébotomes capturés dans la station 7 à D.E.M

IV.5.2.4. - Abondance relative de phlébotomes capturés dans la région de Boghni

Les valeurs des abondances relatives de phlébotomes capturés grâce aux pièges huilés sont notées dans le tableau 42.

Tableau n° 42 : Abondances relatives de phlébotomes capturés dans les piège huilés dans la région de Boghni.

	Station 1		Station 2		Station 3	
	Nb individus	AR%	Nb individus	AR%	Nb individus	AR%
<i>Ph. longicuspis</i>	46	65	47	46	41	43
<i>Ph. perniciosus</i>	22	31	44	42	44	46
<i>Ph. Perfiliewi</i>	3	4	4	4	0	0
<i>S. minuta</i>	0	0	8	8	11	11

A partir le tableau 42 on constate que dans la région de Boghni, l'espèce *Ph. longicuspis* est la plus abondante dans deux stations (station 1 et 2) avec un taux de : 65% dans la station 1 et 46 % dans la station 2, par contre dans la station 3 l'espèce la plus abondante est *Ph. perniciosus* avec un taux de 46 % . Dans l'ensemble de la région, *Ph. longicuspis* présente 50%. Alors que *Ph. perniciosus* présente 40% dans la totalité (figure 96, 97 et 98).

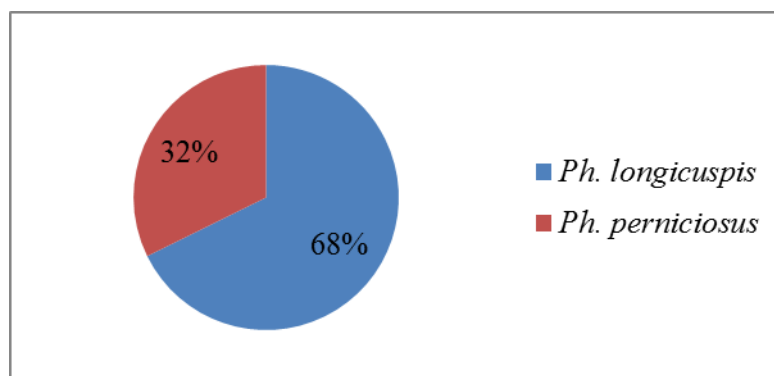


Figure 96- Abondance relatives des phlébotomes capturés dans la station 1 à Boghni

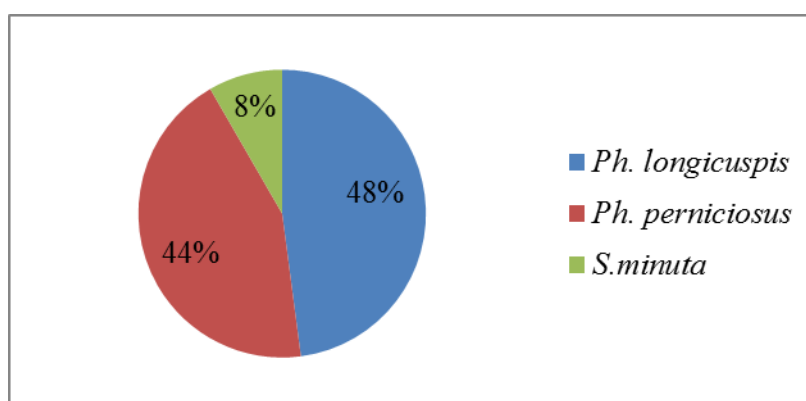


Figure 97- Abondance relatives des phlébotomes capturés dans la station 2 à Boghni

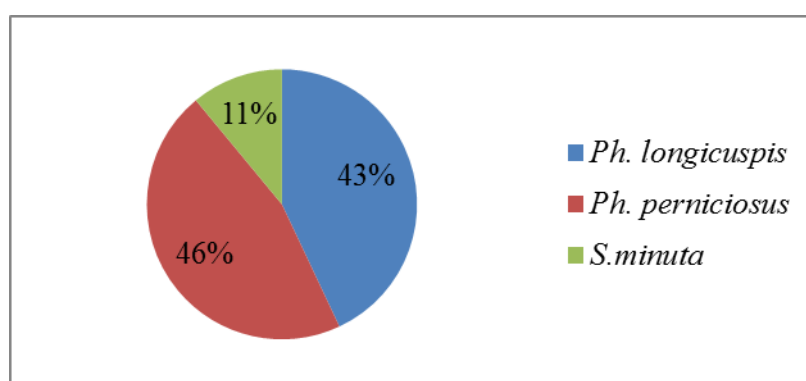


Figure 98- Abondance relatives des phlébotomes capturés dans la station 3 à Boghni

IV.5.3. - Fréquence d'occurrence constance

Les résultats de la fréquence d'occurrence de différentes régions (L.N.I ; Freha : D.E.M et Boghni.) sont respectivement présentées.

IV.5.3.1. - Fréquence d'occurrence constance de phlébotomes capturés dans la région de Laraâ Nath Irathen.

La fréquence d'occurrence des phlébotomes capturés par les pièges huilés dans différentes stations de la région de Larbaâ Nath Irathen sont regroupées dans le tableau 43.

Tableau n° 43 : Fréquence d'occurrence constance de phlébotomes capturés dans la région de Laraâ Nath Irathen

Stations	Station 1		Station 2		Station 3		Station 4	
Espèces	F O%	Cat	F O%	Cat	F O%	Cat	F O%	Cat
<i>Ph. Longicuspis</i>	100	OP	100	OP	100	OP	100	OP
<i>Ph. perniciosus</i>	20	AC	100	OP	100	OP	60	Reg
<i>Ph. sergenti</i>	0	abs	0	Abs	40	Ac	0	Abs
<i>S. minuta</i>	0	abs	60	Reg	80	C	40	Ac

Selon le tableau 43 on constate que dans :

La station 1 : *Ph. longicuspis* est omniprésente alors que *Ph. perniciosus* est accessoire

La station 2 : *Ph. longicuspis* et *Ph. perniciosus* sont omniprésentes, *Ph. sergenti* est absente alors que *S. minuta* est régulière.

La station 3 : *Ph. longicuspis* et *Ph. perniciosus* sont omniprésentes, *Ph. sergenti* est accessoire alors que *S. minuta* est constante.

La station 4 : *Ph. longicuspis* et *Ph. perniciosus* sont omniprésentes, *Ph. sergenti* est absente alors que *S. minuta* est accessoire.

IV.5.3.2. - Fréquence d'occurrence constance de phlébotomes capturés dans la région de Freha.

La fréquence d'occurrence des phlébotomes capturés par les pièges huilés dans différentes stations de la région de Freha sont regroupées dans le tableau 44.

Tableau n° 44 : Fréquence d'occurrence constance de phlébotomes capturés dans la région de Freha

Stations	Station 1		Station 2		Station 3		Station 4		Station 5		Station 6	
Espèces	F O%	Cat	F O%	Cat	F O%	Cat	F O%	Cat	F O%	Cat	F O%	Cat
<i>Ph. longicuspis</i>	100	OP	60	Reg	40	AC	60	Reg	80	C	80	C
<i>Ph. perniciosus</i>	80	C	100	OP	80	C	80	C	100	OP	100	OP
<i>Ph. perfiliewi</i>	0	Abs	0	Abs	0	Abs	0	Abs	60	Reg	40	AC
<i>Ph. papatasi</i>	100	OP	0	Abs	0	Abs	0	Abs	0	Abs	0	Abs
<i>S. minuta</i>	0	Abs	0	Abs	0	Abs	100	OP	40	Ac	40	AC

A partir de tableau 44 on constate que dans :

La station 1 : *Ph. longicuspis* et *Ph. papatasi* sont omniprésentes alors que *Ph. perniciosus* est constante, *Ph. perfiliewi* et *S. minuta* sont absentes.

La station 2 : *Ph. perniciosus* est omniprésente, *Ph. longicuspis* est régulière. Tandis que *Ph. perfiliewi*, *Ph. papatasi* et *S. minuta* sont absentes.

La station 3 : *Ph. perniciosus* est constante, *Ph. longicuspis* est accessoire. Alors que *Ph. perfiliewi*, *Ph. papatasi* et *S. minuta* sont absentes.

La station 4 : *S. minuta* est omniprésente, *Ph. longicuspis* est régulière et *Ph. perniciosus* est constante alors que *Ph. perfiliewi* et *Ph. papatasi* sont absentes.

La station 5 : *Ph. perniciosus* est omniprésente, *Ph. longicuspis* est constante. Tandis que *Ph. perfiliewi* est régulière, *S. minuta* est accessoire. Par contre *Ph. papatasi* est absente.

La station 6 : *Ph. perniciosus* est omniprésente, *Ph. longicuspis* est constante, *Ph. perfiliewi* et *S. minuta* sont accessoires. Alors que *Ph. papatasi* est absente.

IV.5.3.3. - Fréquence d'occurrence constance de phlébotomes capturés dans la région de Draâ El Mizan.

La fréquence d'occurrence des phlébotomes capturés par les pièges huilés dans différentes stations de la région de Draâ El Mizan sont regroupées dans le tableau 45.

Tableau n° 45 : Fréquence d'occurrence constance de phlébotomes capturés dans la région de Draâ El Mizan

Stations	Station 1		Station 2		Station 3		Station 4		Station 5		Station 6		Station 7	
Espèces	F O%	Cat	F O%	Cat	F O%	Cat	F O%	Cat	F O%	Cat	F O%	Cat	FO%	Cat
<i>Ph. longicuspis</i>	80	C	100	OP	100	OP	100	OP	100	OP	100	OP	80	C
<i>Ph. perniciosus</i>	100	OP	100	OP	100	OP	100	OP	40	AC	80	C	80	C
<i>Ph. perfiliewi</i>	0	Abs	80	C	60	Reg	0	Abs	0	Abs	40	AC	60	Reg
<i>Ph. sergenti</i>	0	Abs	0	Abs	0	Abs	0	Abs	0	Abs	0	Abs	20	At
<i>Ph. ariasi</i>	0	Abs	0	Abs	0	Abs	0	Abs	0	Abs	0	Abs	60	Reg
<i>Ph. bergeroti</i>	0	Abs	0	Abs	0	Abs	0	Abs	0	Abs	0	Abs	20	At
<i>Ph. papatasi</i>	80	C	20	At	80	C	0	Abs	0	Abs	0	Abs	40	Ac
<i>S. minuta</i>	0	Abs	0	Abs	40	AC	20	At	0	Abs	0	Abs	60	Reg

Selon le tableau 45 on constate que dans :

La station 1 : *Ph. perniciosus* est omniprésente alors que *Ph. longicuspis* et *Ph. papatasi* sont constantes. *Ph. sergenti*, *Ph. ariasi*, *Ph. bergeroti* et *S. minuta* sont absentes.

La station 2 : *Ph. perniciosus* et *Ph. longicuspis* sont omniprésentes. Tandis que *Ph. perfiliewi*, est constante, *Ph. papatasi* est accidentelle. Alors que *Ph. ariasi*, *Ph. sergenti*, *Ph. bergeroti* et *S. minuta* sont absentes.

La station 3 : *Ph. perniciosus* et *Ph. longicuspis* sont omniprésentes, *Ph. papatasi* est constante. Par contre *Ph. perfiliewi* est régulière et *S. minuta* est accessoire. Tandis que *Ph. ariasi*, *Ph. sergenti* et *Ph. bergeroti* sont absentes.

La station 4 : *Ph. perniciosus* et *Ph. longicuspis* sont omniprésentes, *S. minuta* est accidentelle. Par contre *Ph. perfiliewi*, *Ph. papatasi*, *Ph. ariasi*, *Ph. sergenti* et *Ph. bergeroti* sont absentes.

La station 5 : *Ph. longicuspis* est omniprésente, *Ph. perniciosus* est accessoire. Tandis que *Ph. perfiliewi*, *Ph. papatasi*, *Ph. ariasi*, *Ph. sergenti*, *Ph. bergeroti* et *S. minuta* sont absentes.

La station 6 : *Ph. longicuspis* est omniprésente, *Ph. perniciosus* est constante, *Ph. perfiliewi* est accessoire. Alors que *Ph. papatasi*, *Ph. ariasi*, *Ph. sergenti*, *Ph. bergeroti* et *S. minuta* sont absentes.

La station 7 : *Ph. perniciosus* et *Ph. longicuspis* sont constantes ; *Ph. perfilewi*, *Ph. ariasi* et *S. minuta* sont régulières ; *Ph. papatasi* est accessoire. Alors que *Ph. sergenti* et *Ph. bergeroti* sont accidentelles.

IV.5.3.4. - Fréquence d'occurrence constance de phlébotomes capturés dans la région de Boghni.

La fréquence d'occurrence des phlébotomes capturés par les pièges huilés dans différentes stations de la région de Boghni sont regroupées dans le tableau 46.

Tableau n° 46 : Fréquence d'occurrence constance de phlébotomes capturés dans la région de Boghni.

Stations	Station 18		Station 19		Station 20	
Espèces	F O%	Cat	F O%	Cat	F O%	Cat
<i>Ph. longicuspis</i>	80	C	100	OP	80	C
<i>Ph. Pernicius</i>	60	Reg	80	C	80	C
<i>Ph. perfelewi</i>	40	AC	20	At	0	Abs
<i>S. minuta</i>	0	Abs	40	AC	80	C

A partir de tableau 46 on constate que dans :

La station 1 : *Ph. longicuspis* est constante, alors que *Ph. perniciosus* est régulière et *Ph. perfelewi* est accessoire. Tandis que *S. minuta* est absente.

La station 2 : *Ph. longicuspis* est omniprésente. Tandis que *Ph. perniciosus* est constante, *S. minuta* est accessoire. Alors que, *Ph. perfilewi*, est accidentelle.

La station 3 : *Ph. perniciosus*, *Ph. longicuspis* et *S. minuta* sont constantes. Par contre *Ph. perfilewi* est absente.

IV.6 - Indices écologiques de structures

Les indices écologiques de structures sont représentés dans cette parti par l'indice de diversité de Shannon Weaver et l'indice d'équitabilité.

IV.6.1 - Indice de diversité de Shannon Weaver

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon Weaver (H'), de la diversité maximale et d'équitabilité appliquée aux espèces sont présentées région par région.

IV.6.1.1 - Indice de diversité de Shannon Weaver dans la région Larbaâ

Nath Irathen

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon Weaver (H'), de la diversité maximale et d'équitabilité appliquée aux espèces de phlébotomes sont présentées dans le tableau 47.

Tableau n° 47 : Indice de diversité de Shannon Weaver (H'), de la diversité maximale et d'équitabilité dans les quatre stations de la région de Larbaâ Nath Irathen.

	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4
Nb individus	56	96	125	70
H' Bits	0,54	1,27	1,38	1,47
H' max Bits	1	1,58	2	1,58
E	0,54	0,80	0,69	0,89

Le tableau 47 renferme l'indice de diversité de Shannon Weaver dans les différentes stations de la région L.N.I. Dans la station 1, $H' = 0,54$ Bits avec une diversité maximale $H'_{\max}$ qui est égale à 1 Bits. Cette valeur est faible (proche de zéro) ce qui signifie que la population des phlébotomes est faible dans cette station. C'est le même cas pour les autres stations [station 2 : $H' = 1,27$ Bits, station 3 : $H' = 1,38$ Bits et dans la station 4 : $H' = 1,47$ Bits].

IV.6.1.2 - Indice de diversité de Shannon Weaver dans la région Freha

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon Weaver (H'), de la diversité maximale et d'équitabilité appliquée aux espèces de phlébotomes sont présentées dans le tableau 48.

Tableau n° 48 : Indice de diversité de Shannon Weaver (H'), de la diversité maximale et d'équitabilité dans les quatre stations de la région de Freha

	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6
Nb individus	82	57	43	48	302	73
H' Bits	1,43	0,94	0,78	1,5	1,22	1,71
H' max Bits	1,58	1	1	1,58	2	2
E	0,9	0,94	0,78	0,95	0,61	0,85

A partir de tableau 48 on constate que dans la région de Freha l'indice de diversité de Shannon Weaver (H') est petit (proche de zéro) [station 1 : $H' = 1,43$, station 2 : $H' = 0,94$ Bits, station 3 : $H' = 0,78$ Bits, station 4 : 1,5 Bits , station 5 : $H' = 1,22$ Bits et dans la station 6 : $H' = 1,71$ Bits] donc le nombre d'espèces est faible.

IV.6.1.3 - Indice de diversité de Shannon Weaver dans la région Draâ El

Mizan

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon Weaver (H'), de la diversité maximale et d'équitabilité appliquée aux espèces de phlébotomes sont présentées dans le tableau 49.

Tableau n° 49 : Indice de diversité de Shannon Weaver (H'), de la diversité maximale et d'équitabilité dans les quatre stations de la région de Draâ El Mizan.

	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 7
Nb individus	149	152	194	75	39	55	165
H' Bits	1,21	1,53	1,64	1,35	0,89	1,30	2,17
H' max Bits	2	2	2,31	1,58	1	2	3
E	0,6	0,77	0,70	0,85	0,89	0,65	0,72

A partir de tableau 49 on constate que dans la région de D.E.M l'indice de diversité de Shannon Weaver (H') est petit (proche de zéro) donc le nombre d'espèces est faible.[station 1 : H' =1,21Bits, station 2 : H' =1,51Bits, station 3 : H' =1,64 Bits, station 4 : 1,35 Bits , station 5 : H' =0,89 Bits et dans la station 6 : H' =1,3 Bits] sauf dans la station 7 l'indice de diversité de Shannon Weaver H' =2,17 dons le nombre d'espèces est élevé.

IV.6.1.4 - Indice de diversité de Shannon Weaver dans la région de Boghni

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon Weaver (H'), de la diversité maximale et d'équitabilité appliquée aux espèces de phlébotomes sont présentées dans le tableau 50.

Tableau n° 50 : Indice de diversité de Shannon Weaver (H'), de la diversité maximale et d'équitabilité dans les quatre stations de la région de Boghni

	Station 1	Station 2	Station 3
Nb individus	71	103	96
H' Bits	1,12	1,51	1,40
$H_{\max}$ Bits	1,58	2	1,58
E	0,71	0,76	0,89

A partir de tableau 50 on constate que sur les trois stations prospectées, l'indice de Shannon Weaver H' est proche de zéro [station 1 : $H'=1,12\text{Bits}$, station2 : $H'=1,51\text{Bits}$ et dans la station 3 : $H'=1,4\text{Bits}$] se qui signifier la population des phlébotomes est peu diversifier dans l'ensemble des stations de cette région.

IV.6 - Equitabilité

Dans la région L.N.I, la valeur de l'équitabilité dans les différentes stations est tend vers un (station1 : $E=0,54$; station 2 : $E=0,8$; station 3 : $E=0,69$ et dans la station 4 : $E=0,89$) ce qui indique que les effectifs des espèces on tendance à être en équilibre.

Dans la rigion de Freha, la valeur de l'équitabilité dans les différentes stations est tend vers un [station1 : $E= 0,9$; station 2 : $E= 0,94$; station 3 : $E= 0,78$; station 4 : $E= 0,95$; station 5 : $E= 0,61$ et dans la station 6 : $E= 0,85$] donc toutes les espèces se présentent par le même nombre (en équilibre).

Dans la région de D.E.M, la valeur de l'équitabilité, dans les diverses stations , est tend vers un [station1 : $E=0,6$; station2 : $E=0,77$; station3 : $E=0,7$; station4 : $E=0,85$; station5 : $E=0,89$; station6 : $E=0,65$ et dans la station 7 : $E=0,72$] ce qui signifier que les effectifs des espèces on tendance à être en équilibre.

Dans la région de Boghni, dans les différentes stations, la valeur de l'équitabilité est tend vers un [station1 : $E=0,71$; station2 : $E=0,76$ et dans la station 3 : $E= 0,89$] ce qui indique que les effectifs des espèces on tendance à être en équilibre.

Conclusion générale

Au terme de ce travail qui a pour but l'inventaire des phlébotomes qui sont des insectes, dont certains sont des vecteurs de pathogènes humains, parasites (*leishmania sp*), de santé humaine et animale, le contrôle de ces insectes reste l'arme essentielle de la lutte contre la maladie, la connaissance de l'écologie des vecteurs constitue le préalable indispensable de l'évaluation des risques épidémiologiques et élaboration de lutte efficace. Notre travail nous a permis de répertorier et de localiser les différentes espèces de phlébotomes présentes dans la wilaya de Tizi-Ouzou et spécialement dans 4 régions d'études (Fréha, D.E.M, L.N.I et Boghni) réparti en 20 stations de capture, une enquête entomologique de 05 mois (de Mai à Septembre) a été effectuée dans ces 20 stations. Deux méthodes de piégeage ont été effectuées : les pièges adhésifs et pièges lumineux CDC.

L'inventaire a été réalisé et a permis de recenser 2201 individus par les deux méthodes de piégeage dont 8 espèces ont été capturées, 07 appartenant au genre *Phlébotomus* du total des captures (*Ph. longicuspis*, *Ph. perniciosus*, *Ph. perfiliewi*, *Ph. papatasi*, *Ph. sergenti*, *Ph. ariasi* et *Ph. bergeroti*) et une seule espèce appartient au genre *Sergentomyia* avec seulement *S. minuta parroti*). Avec les pièges adhésifs on a stimulé 93% pour le genre *Phlébotomus* et seulement 4% *Sergentomyia* sans oublier 3% des espèces non identifiées. Et par contre nous avons stimulé avec le piège CDC 95% pour le genre *Phlébotomus* et seulement 5% pour le genre *Sergentomyia*.

Dans la région de L.N.I nous avons effectué nos piégeages dans 4 stations dont les quelles nous avons capturées 351 spécimens par les pièges adhésifs sur 405 papier huilé dont 366 fonctionnelles qui nous ont permis de saisir 04 espèces dont 03 appartenant au genre *phlébotomus* (*Ph. longicuspis*, *Ph. perniciosus*, *Ph. sergenti*) et une seule espèce appartient au genre *lutzomia* (*S. Minuta parroti*). Les 4 stations ont enregistré une richesse moyenne à savoir 2 espèces pour la station I (*Ph. longicuspis*, *Ph. perniciosus*), 3 espèces pour la station II (*Ph. longicuspis*, *Ph. perniciosus* et *S. minuta parroti*), 4 espèces dans la station III (*Ph. longicuspis*, *Ph. perniciosus*, *Ph. sergenti* et *S. minuta parroti*) et 03 espèces dans la station IV (*Ph. longicuspis*, *Ph. perniciosus* et *S. minuta parroti*).

Dans la région de Fréha par contre nous avons déposées 540 papier huilé dont 453 qui ont été fonctionnelles, l'inventaire dans cette région nous a permis de capturer 615 spécimens repartis en 5 espèces dont 4 espèces appartenant au genre *Phlebotomus* (*Ph. longicuspis*, *Ph. perniciosus*, *Ph. perfiliewi* et *Ph. papatasi*) et une seule espèce appartenant au genre *Sergentomyia* (*S. minuta parroti*). Les 5 stations ont enregistré une richesse moyenne à savoir 3 espèces pour la station 1 (*Ph. longicuspis*, *Ph. perniciosus* et

Ph.papatasi), 2 espèces pour la station 2(*Ph.longicuspis*,*Ph.pernicius*) , 2 espèces dans la station 3 (*Ph. longicuspis* et *Ph. perfiliewi*) et 03 espèces dans la station 4 (*Ph.longicuspis*, *Ph.pernicius* et *S.minuta parroti*) et 3 espèces pour la station 5 (*Ph.longicuspis*,*Ph.pernicius* et *Ph.perfiliewi*).

Par contre dans la région D.E.M nous avons effectué nos piégeages dans 7 stations dans les quelles deux méthodes de piégeage ont été utilisé (piégeages adhésifs pour les 7 station et CDC pour une seule station) qui nous permis de collectes 963 spécimens dont 863 avec les pièges huilé et 100 individus seulement par le piège CDC dans la station 3, 8 espèces a été signalées. Les 7 stations ont enregistrées une richesse moyenne a savoir 3 espèce pour la station 1 (*Ph.longicuspis*, *Ph.pernicius*, *Ph. perfiliewi*), 4 espèces pour la station 2 (*Ph.longicuspis*,*Ph.pernicius*,*Ph.Perfiliewi* et *Ph.Papatasi*) , 5 espèces dans la station 3 (*Ph.longicuspis*, *Ph.pernicius*, *Ph.perfiliewi*, *Ph.papatasi* et *S.minuta parroti*), 3 espèces pour la station 4 (*Ph.longicuspis*, *Ph.pernicius* et *S.minuta parroti*), 2 espèces pour la station 5 (*Ph.longicuspis*, *Ph.pernicius*) et 3 espèces pour la station 6 (*Ph.longicuspis*, *Ph.pernicius* et *S.minuta parroti*) et 8 espèces pour la station 7 (*Ph.longicuspis*, *Ph.pernicius*, *Ph.perfiliewi*, *Ph.papatasi*, *Ph.bergeroti*, *Ph.ariasi*, *Ph.sergenti* et *S.minuta parroti*).

Dans la région deBoghni nous avons effectuée nos piégeage dans 3 stations dont les quelles nous avons capturées 272 spéciment par une seule méthode de piégeage(pièges adhésifs) sur 225 papier huilé dont 189 qui ont été fonctionnelle qui nous permis de sensé 04 espèces dont 03 appartenant au genre *Phlébotomus* (*Ph.longicuspis*, *Ph.pernicicus* ,*Ph.perfiliewi*) et une seule espèce appartient au genre *Lutzomyia* (*S.minuta parroti*).les 3 stations ont enregistrée une richesse moyenne a savoir 3 espèce pour la station 1 (*Ph.longicuspis*, *Ph.pernicius* et *Ph. perfiliewi*), 4 espèces pour la station 2 (*Ph.longicuspis*, *Ph.pernicius*, *Ph.perfiliewi* et *S.minuta parroti*) , 3 espèces dans la station 3 (*Ph.longicuspis*, *Ph.pernicius*, et *S.minuta parroti*).

Il serait souhaitable de faire un échantillonnage large, dans la wilaya de Tizi-Ouzou sur des altitudes différentes pour mettre en évidence la totalités des espèces présentes et l'influence des facteurs biologiques et altitudinales sur la répartition des phlébotomes.

Il serait nécessaire aussi de continues d'étudier les préférences trophiques des phlébotomes avec la technique ELISA et la PCR moléculaire pour la recherche de la leishmania et autre agent pathogène qu'ils transmettent.

Références
bibliographiques

1. AAEIP.; 2015 - .Arthropodes vecteurs d'agent Pathogènes. *Bull. AAEIP*-57-N: 225, 35p.
2. Abonnenc E.; 1972 - Les phlébotomes de la région Ethiopienne (Diptera: Psychodidae). Mém.; O.R.S.T.O.M, art et métiers graphique 30 -53.
3. Aceby L., Jullian .V et Sauvain M.; 2008- Entropharmacologie et leishmanioses en Amérique latine. *Ethnopharmacologie*, n° 41 , 14-28.
4. ANDI. (2015) : Agence Nationale de développement de l'investissement - Wilaya de Tizi-Ouzou. Invest in Alegria, 32p.
5. A.N.I.R.E.F. (2011). Agence Nationale d'Intermédiation et de Régulation Foncière. Rubrique Monographique de la wilaya de Tizi-Ouzou.6p.
6. Anofel(2007). Parasitologie et mycoses des régions tempérées. Association Française des enseignants de parasitologie et mycologie médicales. Ed.Elsevier Masson. France.321p.
7. Anofel., (2014). Leishmaniose. Association Française des enseignants de parasitologie et mycologie. *UMVF*, 16.p.
8. Aubry P. et Gauzère B. A., 2016 - Arboviroses tropicales. Diplôme de Médecine tropical des pays l'océan Indien, 17P.
9. Ba Y., 1999 - *Phlébotomes de Sénégal dynamique des population de trois régions biographique -Rôle dans la transmission des arbovirus*. Thèse doc., Biologie Animale. Dakar; Université Cheikh Anta Diop, 92p.
10. Bagnouls F. et Gaussen H., 1953 - Les climats et leurs classification. *Ann. Géogr.* pp.193.220.
11. Banuls A. L., Senghor M et Prudhome J., 2013 - Phlébotomes et leishmanioses. *Institut de recherche pour le développement, université Montpellier* 2.71p.
12. Barbault R., 1981- *Ecologie des populations et des peuplements*. Edition Masson, Paris, 200p.
13. Belkaid M., Tabet-Derraz O., Zenaidi M et Hamrioui B.(1992). Cours de parasitologie. Tom. 1. Protozooses. Office des publications universitaires. 1, place centrale de Ben-Aknoun (Alger), 244p.
14. Beaumont A et Cassier P., - 1985 - *Biologie Animale des protozoaires aux métazoaires épithélioneuriens*. Ed., Dunod, Paris, 9 45 p.
15. Belazaug S., Addadik, Mokrani To., Hafirassou N., Hamrioui B. et Belkaid M., 1985 - La leishmaniose viscérale en Algérie: étude des cas hospitalisés entre 1975 et 1984. *Ann. Soc. beige Med. trop.* 65:(329-335).

16. Belazzoug S.(1984) La leishmaniose en Algérie à travers l'identification isoenzymatique des souches. *Coll. Inter. Tax. Phy. des Leishmania*, Montpellier : 397-400.
17. Belazzoug S.1991-The sandflies of Alegria parasitology, 33:(85).
18. Berchi S., 1990 - *Ecologie des phlébotomes (Diptera: psychodidae) de l'Est algérien*. mémo. Magister Entomologie Appliquée, Université de Constantine, 116p.
19. Berchi S., 1993.Les phlebotomes (Insecta, Diptera, Psychodidae), vecteurs de leishmanioses dans l'Est Algerien.*Bull. Soc. Zool. Fr*, 118, 3, 341-349.
20. Berchi S, Bounamous A, Louadi K et Pesson B (2007). Différenciation morphologique de deux espèces sympatriques: *Phlebotomus perniciosus* Newstead 1911 et *Phlebotomus longicuspis* Nit-zulescu 1930 (Diptera: Psychodidae). *Ann Soc Entomol Fr*. 43(2): 201–203.
21. Bérenger J.M., 2013 - Prophylaxie des maladies à transmission vectorielle, Faculté de Médecine de la Timone, 115p.
22. Berdjane-Brouk Z, Charrel RN, Bitam I, Hamrioui B et Izri A (2011). Record of *Phlebotomus (Transphlebotomus) mascittii* Grassi, 1908 and *Phlebotomus (Larrousius) chadlii* Rioux, Juminer & Gibily,1966 female in Algeria. *Parasite* 18: 337-339.
23. Blondel J., 1979 - Bibliographie et écologie. Ed. Masson. Paris. 173 p.
24. Boukraa S., Saïd-Chawki Boubidi S-C., Zimmer J-Y., Francis F, Haubruge E, Zohra Alibenali-Lounaci Z et Doumandji S. Surveillance des populations de phlébotomes (Diptera:Psychodidae), vecteurs des agents responsables des leishmanioses dans la région du M'Zab-Ghardaïa (Algérie). *Entomologie faunistique – Faunistic Entomology* : **63** (3), 97-101p.
25. Bouluis H. J., Haddad N., Maillard R., Maillard R., Marignac G et Vayssier-Taussat M.; (2007) - Les infections à Bartonella chez l'homme et l'animal: aspects diagnostiques et thérapeutique. *Revu. Francophone des laboratoires*, (391):33-40.
26. Bounamous A., 2010 - *Biosystématique et caractérisé par la biologie moléculaire des phlébotomes de l'Est algérienne*. Thèse de doctorat, Université Constantine, 302p.
27. Bourée P., 1994 - Aide mémoire de parasitologie et de pathologie tropicale. Ed. flamarion, Paris.388p.
28. Boussa S., 2008 - *Epidémiologie des leishmani dans la région de Marrakeche ,Maroc*: Effet de l'urbanisation sur la répartition spatio-temporelle des phlébotomes et caractérisation moléculaire de leur population. thèse doctorat, Université Louis pasteur, Strasbourg, France, 181p.

29. Brahmi K., Ouelhadj A., Guermah D., Doumandji S. (2013) : Inventaire des diptères en particulier ceux d'intérêt médico-vétérinaire dans le Barrage Taksebt et la ferme d'élevage à Fréha (région de Tizi-Ouzou, Algérie). 11ème Journée entomologique de Gembloux «L'entomologie, une science réservée aux professionnel(le)s ? ».
30. Brumpt L et Brumpt V., 1967 - *Travaux pratique de parasitologie*. Ed. Masson, Paris, 403p.
31. Conservation des forêts de Tizi-Ouzou.2017.
32. Contet-Audonneau N., 2010 - *Les vecteurs*. C.H.ON de Nancy.63p.
33. Dajoz R., (1971) - *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 434P.
34. Dajoz R., (1975) - *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 549P.
35. Dajoz R. (1982) - *Précis d'écologie*. Ed. Borads, Paris. 503 p.
36. Dajoz R., (1985) - *Précis d'écologie*. Ed., Dunod Paris, 505P.
37. Dajoz R.,(2006) - *Précis d'écologie*. Ed., Dunod, Paris, 630P.
38. Dancesco P., (2008)- Les espèces de phlébotomes (Diptera: Psychodidae) de Roumanie, certains aspects de leur écologie et nouvelle stations de capture. *Travaux du Musèum National d'histoire naturelle «Grigore Antipa»*, Vol. I :185-199 pp.
39. De la Rocque S. et Riox J.A., (2008) - Influence des changements climatique sur l'épidémiologie des maladies transmissibles. *Bull. Soc. pthol. Exot*,101, (3): 213-219.
40. Dedet J.P., Addadi K. et Belazzoug S.,(1984) - Les phlébotomes (Diptera: psychodidae) d'Algerie. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. Méd. et parasito.*,vol XXII, (2):99-127pp.
41. Dedet J. P., 2009 - Les leishmanies, leishmanioses :biologie,clinique et théraoeutique .*Maladies infectieuses*.8-506-A-10.14p.
42. Dedet, J. P., 1994. Leishmanioses dans le Monde. *Médecine et Armées*, 22: 7-10.
43. Delma F. Z. 2016 - Leishmanies et leishmaniose. *Parasitologie et mycologie médicale* .5 P .
44. Dolmatova A. V. et Demina N. a., 1971 - Les phlébotomes (phlébotominae) et les maladies qu'ils transmettent. *O.R.O.S.T.O.M., Initiation –Documentation technique*, Paris N°18:169p.
45. Dreux P., 1980 - *Précis d'écologie*. Ed. presse Unv. France, «le biologiste», Paris, 231p.
46. Emberger L., 1955 - Une classification biogéographique des climats. *Rec. Trav. Labo. Sit. Zool. Université de Montpellier, série Botanique*, 3-46p.
47. Epelbian L., 2012 - Prise en charge de la leishmaniose en Algérie. *Journées d'échanges scientifiques de l'Ouarsensis Tissemsilt, Algérie Solimed. Paris*, 54p.

48. E.S.C.C.A.P, 2013 - La lutte contre les agents pathogènes vectorisés chez le chien et le chat. Adaptation de guide de recommandation, *Escap No. 5, pour la Suisse*, 40p.
49. Golvan, Y.J. (1983). *Eléments de parasitologie médicale*. Edition Flammarion *Médecine-science Paris*, 571pp.
50. Guerrini F.(1993). *Génétique des populations et phylogénie des leishmanias du Nouveau Monde*.Thèse Doctorat Sciences Biologiques.Université Montpellier .France.
51. Guillaume v., (2009), *parasitologie sanguine .Biologie médicale pratique*. Ed. De Boeck.rue des Minimes 39,B-1000 Bruxelles.Belgique.200p.
52. Harrat Z. (2002). *Cours d'entomologie médicales*. *Insp*
53. Harrat Z. et Belkaid M., 2003 - Les leishmaniose dans l'Algérois - Donne épidémiologiques -. *Bull. Soc. Pathol. Exot.* 96(3):212-214p.
54. Harrat Z. 2006 - *La leishmaniose canine en Algérie –Analyse épizootologique, écologique et l'étude du parasite*. Thèse doctorat en science vétérinaire, centre universitaire d'El Tarf, Algérie, 154p.
55. Houpikian P., Maurin M et Raout D., 2012 - Infection a Bartonella, *Encyclopédie midico- chirurgicale, maladie infectieuses*, éd [8-03-1-30].
56. Izri M et Belazzoug S 1993. *Phlebotomus (Larroussius) perfiliowi* naturally infected with dermatropic *Leishmania infantum* atTenes, Algeria. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 87: 399.
57. Izri M. 1994 - *Phlébotomus perfeliewi* Parrot (Diptera: psychodidae) dans le sud-Est de la France. *Parasite* (1):286p.
58. Izri A., Depaquit J., Parola P., 2006 - Phlébotomes et transmission d'agents pathogène autour du bassin méditerranéen. *Médecin tropicale* 66 (5) 429-435.
59. Jarry D.M. Historique des leishmanioses et leurs complexes pathogènes. In Dedet J.P.(1999). *Les leishmanioses*. Edition Ellipses. Collection « Médecine tropical ». Universités Francophone. Paris. 14-19p.
60. Khiati M., Abdoun Z., Allal A. F., Aroua H., Benhabyles B., Bensalama M., Chougrani S., Haddad S., Izri M. A., Ould Rouis H et Zidani H., 2006 - *Guide des maladies infections et parasitaires*. Ed.3^{ème}. Office des publications universitaires. 1, Place centre de Ben-aknoun (Alger).256P.
61. Killick-Kendrick R. & Killick-Kendrick M. 1999- Biology of sand fly vectors of Mediterranean canine leishmaniasis. In : *Canine Leishmaniasis : an up date. Proceedings of a canine Leishmaniasis Forum*, Barcelona, 28-31.

62. Larbi M, (2000) .Cartographie de la forêt périurbaine de HAROUZA(T.O), Approche morpho-pédologique et physionomique de la végétation. Thèse, Magister, Inst., Agro.U.M.M.T.O.76P.
63. Larivière M., Beauvais B., Derouin F et Traoré F.(1987) - Parasitologie médicale. Ed. ellipses. C.H.U., Lariboisière Saint Louis. Paris , 238p.
64. Le Pont F., Bayazit Y., Konyar M et Demirhindi H.(1969). Leishmaniose cutanée dans le foyer urbain de sanliurfa (Turquie). Bull.Soc.Path.Ex., 89, 1996, 274-275.
65. Léger N. et Depaquit J. Les phlébotomes .in Dedet J.P.(1999). Les leishmanioses. Edition Ellipses. Collection « Médecine tropicale ». Universités Francophone. Paris. 89-108p.
66. Léger N., Depaquit J. (2002) : Systématique et biogéographie des phlébotomes (*Diptera, Psychodidae*). *Ann. Soc. Entomol. Fr.* (n.s.), 38 (1-2), 163-175.
67. Léger N. et Depaquet J., 2007 - Phlébotominae in Epidémiologie des maladies parasitaires affection provoquées ou transmises par les arthropodes. Ed. Lavoisier, Paris, pp.159-175.
68. Lewis D. J., Young D. G., Fairchild G. B. et Minter D. M., 1977 - Proposals for a stable classification of the phlébotomine sandflies (Diptera: Psychodidea), *Syst, Ent*, 2(319)332.
69. Louis C., 2009 - La leishmaniose canine: Ce que doit savoir le pharmacien d'officine. Thèse de doctorat en pharmacie; Université Henri Poincaré- Nancy; 1108p.
70. M'liki F.(2010) .Impacts des changements climatiques sur la leishmaniose en Algerie . mémoire en ecologie animale , Université Badji mokhtar-Annaba , 108 p .
71. Macfarlane D., Chadli A et Dancesco P., 1969. Notes sur les phlébotomes de la Tunisie. III- Sur le rôle possible des phlébotomes comme vecteurs mécaniques de *Brevipalpus phoeniceus* Geijkes 1939. *Arch. Inst. Pasteur, Tunis*, 46, 365-368.
72. Marinkelle C. J., 1981 - La lutte contre les leishmanioses. *Bull. Organisation Mondiale de la Santé*, 59(2): 189-203.
73. Marty P., Izri A., Ozon C., Pratlong F., Hass P., Rosenthal E., Delguidice P., Godenir J., Coulibaly., Gari-toussaint M., Delaunay P., Pagliardini G., villevieille J., Ferrua B., Haas H. fauran P et Fichoux Y(2005) . Un siècle de leishmaniose dans les Alpes-Mantimes. *Rivière Scientifique*, 89, 33-52p.
74. Mhamdi Z.(2013). Les leishmanioses cutanées en Tunisie, Capacité de Médecine Tropicale. 14.33p.

75. Mokni M., Dupin N et Del Giudice P. (2014). Dermatologie infectieuse. Elsevier Masson SAS. 331 pages.
76. Mouchet J., Faye O et Handschumacher P.(1995) - Les vecteurs de maladies dans les mangroves des Rivières du Sud. 117-123pp.
77. Moulahem T., Fendri A. H., Harrat Z., Benmezdad A., Aissaoui K., Ahraou S. et Addadi K.; 1998 - Contribution à l'étude des phlébotomes de Constantine: espèce capturées dans un appartement urbain. *courte note N°1952, « Entomologie médicale »*, 2p.
78. Moulinier C.(2003) .*Parasitologie et mycologie médicales. Elément de morphologie et de biologie*. Ed. médicales internationales, Lavoisier, France, 796 p.
79. Mouloua A.(2014). Etude éco-épidémiologique de la leishmaniose canine en Kabylie. Algérie. Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou.182p.
80. Munstermann L. E. (2004) : Phlebotomine sand flies, the Psychodidae. *In* W. C. Marquardt (ed.), *Biology of Disease Vectors*. Elsevier Academic Press, Oxford, United Kingdom. 141-151p.
81. Nacri B et Sahraoui I (2015). Contribution à l'étude de la biodiversité des Phlébotomes (*Diptera : Psychodidae*) dans la région de Constantine. Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master. Université des Frères Mentouri Constantine.77p.
82. Niange A.A.,Geoffroy B.,Angel G.,Trouillet J.,Killik-Kendrik R.,Hervy J-P et Brunhes J.(2000) . les phlébotomes de l'Afrique de l'Ouest. Logiciel d'identification et d'enseignement, Ed.IRD.
83. Office national météorologique .de Tizi-Ouzou.2017.
84. OMS. (1990). Lutte contre les leishmanioses. Rapport d'un comité OMS d'experts. Genève, série de rapports techniques, N° 793.
85. OMS, 1999 - La lutte antivectorielle-Méthodes à usage individuel et communautaire-sous la direction de Jan A. Rozendaal. Hong Kong.449p.
86. OMS., 2014 - Manuel pour la prise en charge de la leishmaniose cutanée dans la région OMS de la méditerranée orientale, Bureau régional de méditerranée orientale, 52p.
87. Pajot F. X. et Le Pont F.(1981). La leishmaniose tégumentaire. La nature et l'homme en Guyane. Centre O.R. S.T.O.M. de Cayenne.17p.
88. Parrot L 1935. Les espèces algériennes du genre *Phlebotomus* (Psychodidae).*Bull Soc Hist Nat Afr Nord* 26: 145-149.
89. Parrot L. 1936- Notes sur les phlébotomes XXI- Sur la valve copulatrice de *Phlebotomus perniciosus*Newstead. *Arch. Institut Pasteur d'Algérie*. 144-146.

90. Pecquet C.(2013) . Peau et agressions par les arthropodes dans le BTP . Dermatologie – Allergologie Hôpital Tenon , HUEP , AP –HP ,paris 51p .
91. Ramade F. (1984) . Elément d'écologie: Ecologie fondamentale. Ed. Mc. Graw-Hill. Paris.397p.
92. Ramade F., (1994) Elément d'écologie : Ecologie fondamentale. Ed. Sélection du Reader's Digest ; 463 p.
93. Ramade F., 2003 - Eléments d'écologie, Ecologie fondamentale. Ed Dunad, Paris, 690 p
94. Randrianambinintsoa, 2013 - Contribution à l'inventaire des phlébotomes (Psychodidae-Phlebotomae) de Madagascar et des Iles voisines. Thèse de doctorat en science de l'université de Reims Champagne-Ardenne, 270 p.
95. Rioux J.A., Juminer B et Gibily H. (1966): *Phlebotomus (Phlebotomus) chadlii* n. sp. (Diptera: Psychodidae). *Ann. Parasitol. Hum.Comp.* 41, 83-89.
96. Rioux J-A., Guy Y., Le Coroller Y., Croset H. et Addadi K., 1970 - Présence en Algérie de *Phlébotomus chadlii* Rioux, Juminer et Gibly. *Bull. de la société de pathologie Exotique*, 63:101-104pp.
97. Ripert C., Pajot F.X et Esquerdo-gomez F., 1996. Epidémiologie des maladies parasitaires. Protozooses et helminthoses réservoirs, vecteurs et transmission. Tome 1, Protozooses. Edition. Médicale Internationale, Paris.393p.
98. Rodhain F., 2015 - Les insectes comme vecteurs: systématique et biologique. *Revu. .Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*, 34(1),67-82.
99. Rousset J. J., 1995 - Maladies parasitaires. Ed. Masson, Paris.192p.
100. Sabbahi R., 2006 - La mouche des sables joue-t-elle un rôle dans la leishmaniose?. *Bull., de la société d'entomologie du Québec, Antennae, Vol.13, (3):* 9p.
101. Senevet G. et Andorelli L., 1959 - Les moustiques de l'Afrique du Nord et du Bassin méditerranéen: les genres *Culex*, *uranotaenia*, *theobaldia*, *orthopodomyia* et *mansonina*. *Encyclopédie Entomologique*. Ed. Lechvalier, Paris.384p.
102. Sergent, E.D. (1914). Première note sur les Phlébotomes algériens. *Bull. Soc. Path. exot.*, 7 : 660-662.
- 103.Sergent, E.D., Sergent, E.T., Parrot, L., Donatien, A. & Beguet, M. (1921). Transmission du clou de Biskra par le Phlébotome (*Phlebotomus papatasi*) (Scop). *C. R. Acad. Sci. Paris*, 173 : 1030- 1032.
- 104.Stewart P.,1969 - Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique quelques réflexions. *Bull. Doc., hist. natu. agro., El Harrach*, pp 24-25.

- 105.Vattier-bernard G., 1970 - Contribution à l'étude systématique et biologique des phlébotomes *Cah. O.R.S.T.O.M., Ent. méd. parasitol.,vol. VIII. n°2, 175-230p.*
- 106.Vattier-Bernard G. et Adam J. P., 1970 - Connaissance actuelles sur la répartition géographique des phlébotomes cavernicoles africains. Considération sur l'habita et la biologie. O.R.S.T.O.M. annal de spéléologie, tom 24, face.1, 19p.
- 107.Vattier-Bernard G., 1971 - Etude morphologique et biologique des phlébotomes cavernicoles du Congo-Brazzaville. *Annales de spéléologie, tome 26, fasc.1, 151-171p.*

Résumé

Les phlébotomes sont des insectes diptères nématocères appartenant à la famille des Psychodidae et à la sous-famille des Phlebotominae. Ils forment un groupe très homogène qui occupe une place importante dans la transmission de maladies. Dans le but de mieux connaître la faune phlébotomienne de la wilaya de Tizi ousou, nous avons effectuées nos piégeages dans 4 régions (Draâ El Mizan, Boughni, Fréha, Larbaâ Nath Irathen) réparti en 20 station de capture, une enquête Entomologique de 05 mois (de Mai à Septembre) a été effectuée dans ses 20 station. Deux méthodes de piégeage a été effectuées : les pièges adhésifs et pièges lumineux CDC. Huit espèces ont été capturées, 07 espèces appartenant au genre *Phlébotomus* (*Ph. longicuspis*, *Ph. perniciosus*, *Ph. perfiliewi*, *Ph. papatasi*, *Ph. sergenti*, *Ph. ariasi* et *Ph. bergeroti*) et une seule espèce appartient au genre *Sergentomyia* (*S. minuta parroti*). Le genre *phlébotomus* avec une forte abondance, soit 93% de l'ensemble des captures et l'espèce la plus représentée est *Ph. longicuspis*. Pour une bonne exploitation des résultats obtenus, nous les avons soumis à des analyses par les indices écologiques de composition et de structure.

Mot clés : Phlébotome, Pièges CDC, Pièges adhésif, indice écologiques et région de Tizi-Ouzou.

Summary : Sandflies are dipterous nematoceric insects belonging to the family of Psychodidae and the subfamily Phlebotominae. They form a very homogeneous group which occupies an important place in the transmission of diseases. in order to better understand the phlebotomous fauna of the wilaya of Tizi ousou, we trapped in 4 regions (Draâ El Mizan, Boughni, Fréha, Larbaa Nath Irathen) divided into 20 capture stations, a 5 month Entomological survey (from May to September) was carried out in its 20 stations. two methods were trapped: adhesive traps and light traps CDC. Eight species were captured, 07 belonging to the genus *Phlebotomus* (*Ph. longicuspis*, *Ph. perniciosus*, *Ph. perfiliewi*, *Ph. papatasi*, *Ph. sergenti*, *Ph. ariasi* and *Ph. bergeroti*) and only one species belongs to the genus *Sergentomyia* (*S. minuta parroti*). The genus *Phlebotomus* is with a high abundance, 93% of the total catches and the most represented species is *Ph. longicuspis*. For a good exploitation of the results obtained, we have subjected them to analyzes by the ecological indices of composition and structure.

Essential word: Sandflies, Adhesive traps, traps CDC, ecological indice and and Tizi-Ouzou region.