



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIC ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET
POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

المدرسة الوطنية العليا للزراعة. الحراش
ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE EL-HARRACH ALGER

THESE

En vue de l'obtention du Doctorat d'état
en Sciences Agronomiques

Thème

**Systematique et bioécologie des acariens
du sol (Acari-Oribatida) en Algérie**

Par: GHEZALI Djelloul

Jury :

Mme MITICHE-DOUMANDJI B. (Professeur)	Présidente (E.N.S.A)
M. DOUMANDJI S.E (Professeur)	Directeur de thèse (E.N.S.A)
Mme GUENDOOUZ B.A. (Professeur)	Examinatrice (U. Blida)
Mme DAOUDI H.S (Professeur)	Examinatrice (E.N.S.A)
M. MOKABLI A. (M. C)	Examineur C.U. El-Khemis)
M. DJAZOULI Z.E. (MC)	Examineur (U. Blida)

DEDICACE

Je dédie ce modeste travail
A mon regretté père
A ma regrettée mère
A ma femme
A mes deux filles amina et Kenza ainsi que leur mari Yacine
et Mohamed
A mon fils Mohamed
A ma chère et aimable petite fille Lydia
A mes chers frères, belles-sœurs et à toute la famille
A Tous ceux qui sont près de mon cœur
A tous ceux qui je suis près de leur cœur

Djelloul qui vous aime le plus au monde

REMERCIEMENTS

A l'issue de ce travail de recherche, je tiens tout particulièrement à remercier Monsieur Doumandji Salah-Eddine Professeur à l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique, pour avoir accepté de diriger avec beaucoup d'attention et de soin cette thèse. Je lui suis très reconnaissant pour sa disponibilité, sa bienveillance et son soutien permanent, et d'avoir prêté un intérêt constant au sujet de la thèse. Je lui dois beaucoup pour ses critiques constructives et surtout ses encouragements, son aide ainsi que sa gentillesse et ses qualités humaines.

Mes sincères remerciements vont également à Mme Bahia Doumandji - Mitiche, Professeur à l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique d'El - Harrach, pour avoir accepté de présider le Jury

Qu'il me soit permis d'exprimer ma profonde gratitude à Monsieur Djazouli Zahreddine-Maitre de conférences à L'Institut Agronomique de Blida pour son aide et sa disponibilité et pour avoir accepté de faire part de cet honorable jury. A madame DAOUDI Hacini Samia pour avoir accepté de participer au juger de ce modeste travail.

Je remercie vivement Madame Guendouz Benrima Atika Professeur à L'Institut de Blida et à Monsieur Aissa Mokabli maître de conférences à l'I.N.E.S de Khemis Miliana pour avoir accepté de faire partie du jury et leur soutien pour la concrétisation de ce travail.

Je tiens à remercier très chaleureusement mon cher ami Lounes Saharaoui pour m'avoir soutenu et aider durant toute une période de l'histoire de ce travail

Je ne peux oublier mes chers amis et collègues Menzer Nouredine et Guessoum Mohamed ainsi que tous les autres collègues du département pour leurs sympathie et leur encouragement

Je tiens à remercier tout le personnel et les étudiants du département de Zoologie Agricole et forestière

Messieurs les directeurs des Parc Nationaux, Monsieur Gachi Mustapha de l'INRF d'Alger, Monsieur Djoughi Ali ex; conservateur de la wilaya de Tiaret qu'ils trouvent ici l'expression de ma profonde gratitude

Sans oublier mon cher ami Badi Dida maître de conférences en Archéologie

Que Monsieur George WAUTHY professeur au Muséum Royal de Belgique trouve ici l'expression de ma profonde gratitude pour m'avoir accueillie dans son laboratoire de recherches et m'avoir offert les moyens et beaucoup de facilités techniques pour la détermination des Oribates

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....4

CHAPITRE I: Données taxonomiques et bibliographique sur les oribates.

1 - Cadre taxonomique générale des acariens (oribatida)	5
1.1 - Critère morphologique.....	5
1.2 - Données taxonomiques.....	6
1.2.1 – Paléosomata.....	7
1.2.2 – Enarthronata.....	8
1.2.3 – Parhyposomata.....	8
1.2.4 – Mixonomata.....	9
1.2.5 – Circumdehiscentiae.....	10
2 - Bioécologie des acariens.....	11
2.1 - L'écosystème sol	11
2.2 - La dynamique de décomposition de la matière organique	12
2.3 - Les bioindicateurs.....	13

CHAPITRE II – Présentation des régions d'étude

1 - Zonage topographique, climatique, écologique et biogéographique du Nord de l'Algérie.....	16
1.1 – Situation géographique du Nord de l'Algérie	16
1.2 -Formations géomorphologiques	16
1.3 – Système Tellien.....	16
1.4 – Climat.....	17
1.4.1 – Pluviométrie.....	17
1.4.2– Températures.....	17
1.4.3 – Vents.....	17
1.4 – Etages bioclimatiques.....	18
1.5 – Différents types de sols dans le Nord d'Algérie.....	18
1.6 -Principaux types d'écosystèmes dans le Nord d'Algérie	19
1.6.1 - Ecosystèmes côtiers.....	19
1.6.2 -Ecosystèmes montagneux	19
1.6.3 – Ecosystèmes forestiers.....	19
2 - Présentation des régions d'étude	
2.1 – Situation géographiques des régions d'étude.....	20
2.1.1 -Région Est.....	20
2.1.1.1 -Situation géographique de la station de Batna.....	20
2.1.1.2 -Situation géographique de la station de Jijel.....	21
2.1.1.3 - Situation géographique de la station de Bejaia.....	21
2.1.2 -Région centre.....	22
2.1.2.1 -Situation géographique d'Alger (forêt de Bainem)	22

2.1.2.2	-Situation géographique de Blida (El-Hamdania au niveau du arc de Chréa).....	22
2.1.2.3	- Situation géographique de Ben Chicao (Médéa)	23
2.1.3	- Région Ouest	24
2.1.3.1	– Position géographique du Parc national de ThenietEl-Had ...	24
2.1.3.2	- Situation géographique du site de Tlemcen (Hafir)	24
2.1.3.3	-Région de Mascara	25
2.1.3.3.1	– Emplacement géographique de Nasmoth (Mascara)..	25
2.2	- Caractéristiques générales des sites d'étude.....	26
2.2.1	- Région Est.....	26
2.2.1.1	- Parc national de Belezma (Batna).....	26
2.2.1.2	- Parc national de Taza (Jijel).....	26
2.2.1.3	- Parc national de Gouraya (Bejaia).....	26
2.2.2	- Région centre.....	26
2.2.2.1	- Forêt de Bainem (Alger)	26
2.2.2.2	- Parc national de Chréa (Blida)	27
2.2.2.3	- Ben Chicao (Médéa).....	27
2.2.3	- Région Ouest.....	27
2.2.3.1	- Parc national de ThenietEl-Had (Tissemsilt).....	27
2.2.3.2	- Parc national de Tlemcen.....	27
2.2.3.3	- Nasmoth (Mascara).....	28
2.3	-Aspects géologique et pédologique	28
2.3.1	– Caractéristiques géologiques et pédologiques des sites de la région orientale.....	28
2.3.1.1	- Parc national de Belezma (Batna).....	28
2.3.1.2	-Parc national de Taza (Jijel).....	28
2.3.1.3	- Parc National de Gouraya (Bejaia).....	29
2.3.2	-Particularités édaphiques des sites de la région centrale du Nord de l'Algérie.....	29
2.3.2.1	-Forêt de Bainem (Alger).....	29
2.3.2.2	- Parc national de Chréa (Blida).....	29
2.3.2.3	-Benchicao (Médéa).....	30
2.3.3	-Région Ouest.....	30
2.3.3.1	- Parc national de ThenietEl-Had (Tissemsilt).....	30
2.3.3.2	- Parc national de Tlemcen.....	30
2.3.3.3	- Nasmoth (Mascara).....	30
2.4	-Facteurs biotiques.....	31
2.4.1	-Facteurs biotiques de la région Orientale.....	31
2.4.1.1	- Batna (Parc national de Belezma).....	31
2.4.1.1.1	– Flore du Parc national de Belezma.....	31
2.4.1.1.2	– Données bibliographiques sur la faune du Parc national de Belezma.....	31
2.4.1.2	- Données bibliographiques sur la végétation et la faune du Parc national de Taza (Jijel).....	32
2.4.1.2.1	–Flore du Parc national de Taza (Jijel).....	32
2.4.1.2.2	– Quelques mots sur la Faune du Parc national de Taza (Jijel).....	32
2.4.1.3	– Rappels bibliographiques sur la flore et la faune de la région de Bejaia.....	33

2.4.1.3.1 - Quelques données sur la végétation du Parc de Gouraya.....	33
2.4.1.3.2 - Aspects sur la Faune du parc de Gouraya.....	33
2.4.2 - Données bibliographiques sur la végétation et la faune de la région centre.....	33
2.4.2.1 – Rappels sur la bibliographie biotique des sites retenus de la Forêt de Bainem.....	33
2.4.2.1.1 – Données sur la flore de la forêt de Bainem.....	33
2.4.2.1.2 – Données bibliographiques sur la faune de la forêt de Bainem.....	34
2.4.2.2 – Particularités biotiques des sites retenus dans la région de Blida.....	35
2.4.2.2.1 – Données bibliographiques sur la flore du Parc national de Chréa.....	35
2.4.2.2.2- Aspects bibliographiques sur la faune du parc national de Chréa.....	35
2.4.2.3 - Caractéristiques des facteurs biotiques des stations retenues dans la région de Médéa.....	35
2.4.2.3.1 - Quelques données sur la végétation de Benchicao... ..	35
2.4.2.3.2 - Données bibliographiques sur la faune de Benchicao	36
2.4.3 - Données bibliographiques sur la flore et la faune de la région Ouest.....	36
2.4.3.1 – Végétation et faune de la station de Tissemsilt (Parc national de Théniet El Had).....	36
2.4.3.1.1 – Quelques données sur la flore de Tissemsilt (Parc national de Théniet El Had).....	36
2.4.3.1.2 - Données bibliographiques sur la faune du Parc national de Théniet El Had.....	37
2.4.3.2 - Paramètres biotiques du Parc national de Tlemcen.....	37
2.4.3.2.1 -Quelques données sur la végétation du Parc national de Tlemcen.....	37
2.4.3.2.2 -Données bibliographiques sur la faune du Parc national de Tlemcen.....	38
2.4.3.3 - Données bibliographiques sur la flore et la faune de la forêt de Nasmoth.....	38
2.4.3.3.1 - Quelques données sur la végétation de la forêt de Nasmoth.....	38
2.4.3.3.2 - Données bibliographiques sur la faune de la forêt de Nasmoth.....	38
2.5 -Données climatiques des trois régions du Nord de l’Algérie.....	39
2.5.1 – Données climatiques de la région orientale du Nord de l’Algérie.....	39
2.5.1.1 –Climat du Parc national de Belezma (Batna).....	39
2.5.1.1.1 – Températures du Parc national de Belezma.....	39
2.5.1.1.2 – Pluviométrie.....	40
2.5.1.1.3 -Diagramme ombrothermique de la région de Batna... ..	40
2.5.1.2. -Données climatiques du Parc national de Taza (Jijel).....	40
2.5.1.2.1 –Températures moyennes par mois de la région de Jijel.....	41
2.5.1.2.2– Pluviométrie.....	41
2.5.1.2.3 – Diagramme ombrothermique de la région de Jijel....	42

2.2.1.3. - Données climatiques de Bejaia.....	42
2.5.1.3.1 –Températures.....	42
2.5.1.3.2–Pluviométrie.....	43
2.5.1.3.3 - Diagramme Ombrothermique de la région de Bejaia.	43
2.5.2 – Données climatiques de la région médio-septentrionale de l’Algérie....	44
2.5.2.1 – Particularités climatiques de la Forêt de Baïnem.....	44
2.5.2.1.2 –Pluviométrie de la Forêt de Baïnem.....	44
2.5.2.1.3 - Diagramme ombrothermique de la région d’Alger....	45
2.5.2.2 – Caractéristiques climatiques du Parc national de Chréa	45
(Blida).....	
2.5.2.2.1 - Températures du Parc national de Chréa.....	46
2.5.2.2.2– Niveaux des précipitations.....	46
2.5.2.2.3.- Diagramme ombrothermique de la station de Blida..	47
2.5.2.3 -Données climatiques de Benchicao.....	47
2.5.2.3.1 –Températures de Benchicao.....	47
2.5.2.3.2 – Pluviométrie.....	47
2.5.2.3.3 -Diagramme ombrothermique de la station de	48
Médéa.....	
2.5.3 -Région Ouest du Nord de l’Algérie.....	48
2.5.3.1 - Données climatiques de Tissemsilt.....	48
2.5.3.1.1 – Températures de Tissemsilt.....	49
2.5.3.1.2 - Données de la pluviométrie de la région de	49
Tissemsilt (2000- 2011).....	
2.5.3.1.3- Diagramme Ombrothermique de la région de	50
Tissemsilt.....	
2.5.3.2 - Données climatiques de la région de Tlemcen.....	50
2.5.3.2.1 –Températures du Parc national de Tlemcen...	50
2.5.3.2.2 – Pluviométrie.....	51
2.5.3.2.3 - Diagramme Ombrothermique de la station	51
de Tlemcen.....	
2.5.3.3 -Données climatiques de la station de Mascara	51
(forêt de Nasmoth).....	
2.5.3.3.1 –Températures de la forêt de Nasmoth	52
(Mascara).....	
2.5.3.3.2. – Pluviométrie de la station de Mascara.....	52
2.5.3.3.3 - Diagramme ombrothermique de la station de	53
Mascara.....	
CHAPITRE III – Méthodologie	54
1 – Evaluation de l’acarofaune en Algérie.....	
1.1 – Choix de l’écosystème forestier.....	54
1.2 – Choix des stations.....	54
2 – Méthode de travail.....	54
2.1 – Travail sur le terrain.....	55
2.2 – Travail au laboratoire.....	55
2.2.1 - Extraction des Acariens.....	55
2.2.2 – Technique sélective.....	56
2.2.3 - Méthode mécanique.....	56
2.2.4 – Tri des Acariens.....	56
2.2.5 – Conservation.....	56

2.2.6 – Eclaircissement.....	56
2.2.7– Montage.....	57
2.2.8 – Détermination des Acariens.....	57
3 - Exploitation des résultats.....	57
3.1. – Qualité de l'échantillonnage.....	57
3.2. – Indices écologiques.....	57
3.2.1 - Indices écologiques de composition.....	57
3.2.1.1 – Richesse totale (S).....	57
3.2.1.2 – Richesse moyenne (s).....	58
3.2.1.3 – Densité appliquée à l'acarofaune.....	58
3.2.1.4 - Fréquences centésimales (AR %)......	58
3.2.2 - Indices écologiques de structure.....	58
3.2.2.1 - Indice de diversité de Shannon-Weaver.....	58
3.2.2.2 – Equitabilité ou Equirépartition.....	58
3.3. – Analyses statistiques.....	59
3.3.1 - Analyse factorielle des correspondances.....	59
3.3.3.2 - Séries géométriques (MOTOMURA, 1932).....	59
3.3.3 - Analyse de la variance.....	59
3.3.4 - Analyse de la similarité.....	59

CHAPITRE IV - Résultats et discussions

1 – Inventaire etsystématique de la faune acarologique recueillie au niveau des différentes stations prospectées.....	61
1.1. – Inventaire de la faune acarologique recueillie au niveau des différentes régions.	61
1.1.1. – Région Est.....	61
1.1.2. - Région centre	62
1.1.3. - Région Ouest.....	63
2. - Position systématique des espèces d'Acariens.....	63
2.1. – Historique.....	63
2.2. – Place des acariens au sein des Arachnida.....	64
2.3. - Position systématique des différentes espèces recueillies et analyse des résultats exploités par les différents indices écologiques.....	64
2.3.1. – Position systématiques des espèces d'Oribates recueillies dans la partie Nord de l'Algérie.....	64
2.3.2. - Différents Groupes d'Oribates	65
2.3.3. - Position systématique des différentes espèces recueillies.....	66
2.3.3.1. - Super-cohorte Brachypylyna.....	66
2.3.3.1.1 –Eupherederms.....	66
2.3.3.1.2 –Poronotiques.....	67
2.3.3.1.3 - Apherederms pycnotiques normaux.....	67
2.3.3.2. - Super-cohorte des Nothroidea.....	68
2.3.3.3. - Super-cohorte des Mixonomata.....	68
2.3.3.4. - Super-cohorte des Enarthronota.....	69

3 - Exploitation des résultats par des indices écologiques.....	81
3.1 – Exploitations des résultats sur les Acariens à l’aide de la richesse totale et de indices de Shannon-Weaver et de l’Equitabilité.....	70
3.1.1 - Richesse totale.....	71
3.1.2 - Indice de diversité de Shannon – Weaver.....	71
3.1.3–Equitabilité.....	71
3.2. – Densité.....	72
3.2.1 – Variation de densité en fonction des différentes stations.....	72
3.2.2 – Variations saisonnières de la densité dans les différentes station prospectées.....	72
3.2.2.1 – Variations de la densité en fonction des saisons dans la région Est (Batna, Bejaia et Jijel).....	72
3.2.2.2 – Variations de la densité en fonction des saisons dans les stations Centre (Alger, Blida et Médéa).....	73
3.2.2.3 – Variations de la densité en fonction des saisons dans les Stations Ouest (Tissemsilt, Mascara et Tlemcen).....	73
3.3. -Fréquences centésimale (A.R%).....	74
3.4. - Répartition géographiques des espèces d’Oribates par station et par saison.....	75
3.5. - Répartition saisonnière des espèces d’Oribates dans les différentes stations....	76
3.6. - Répartition des populations des Oribates par secteurs géographiques.....	77
3.7. - Discussion sur l’inventaire et l’analyse des indices écologiques.....	78
4. – Utilisation des Oribates comme espèces bioindicatrices de milieu.....	81
4.1. – Résultats.....	81
4.1.1. - Analyse de la variance.....	82
4.1.2. - Similarité des peuplements d’acariens entre stations d’Algérie.....	82
4.1.3. - Modèle Motomura.....	83
4.1.4. - Répartition des espèces en fonction des différentes stations.....	88
5 – Discussion.....	88
6 - Utilisation des acariens pour la caractérisation des milieux.....	92
6.1. - Distributions des espèces d’Oribates en fonction des étages bioclimatiques.....	93
6.2. – Utilisation des données de la télédétection.....	94
6.1.1. – Albido.....	94
6.1.2. - Indice de végétation normalisé.....	95
6.3.3. - Pluviométrie d’Algérie du Nord.....	95
6.3.4. - Discussion.....	96
Discussion générale.....	101
Conclusion générale :.....	105
Perspectives.....	105
Références bibliographiques.....	106

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 - Inventaire des espèces d’Oribates recueillis dans la région Est (Jijel, Bejaia et Batna)

Tableau 2 - Inventaire des Oribates recueillis dans la région Centre (Alger, Médéa et Blida)

- Tableau 3** - Inventaire des Oribates recueillis dans la région Ouest (Tissemsilt, Mascara et Tlemcen)
- Tableau 4** - Valeurs de la Richesse totale, de l'Indice de Shannon-Weaver et de l'Equitabilité enregistrées dans les différentes stations
- Tableau 5** - Fréquences des espèces d'Oribates recueillies en Algérie
- Tableau 6** - Répartition des populations des Oribates par station et par saison et valeurs de leurs fréquences
- Tableau 7** - Répartition saisonnière des Oribates dans les différentes stations
- Tableau 8** - Répartition des Oribates par secteur géographique du Nord de l'Algérie
- Tableau 9** - Matrice des indices de similarité des acariens entre les différentes stations
- Tableau 10** : Les paramètres descriptifs des diagrammes de Rang – fréquence des abondances des espèces
- Tableau 11** - Répartition des espèces d'Oribates en fonction des étages bioclimatiques

LISTE DES FIGURES

- Figure 1**- Arbre phylogénique des Oribates
- Figure 2** - Un exemple de *Palaeosomata*, (*Palaeacarus hystericinus*) femelle, en vue latérale. (GRANDJEAN, 1946 a)
- Figure 3**: Un exemple d'*Enarthronota*, (*Cryptoplophora abscondita*) adultes, dans une posture recroquevillée partiellement (GRANDJEAN, 1932)
- Figure 4**: Un exemple de *Parhyposomata*, (*Parhypochthonius aphidinus*) larve, en vue dorsale (GRANDJEAN , 1934b)
- Figure 5** - Un exemple de Mixonomata, (*Eulohmannia ribagai*) adultes, en vue latérale.(GRANDJEAN 1961)
- Figure 6**: Un exemple de Circumdehiscenciae (*Humerobates rostromellatus*) tritonymphe en vue latérale,(TRAV2 1970)
- Figure 7** - Situation géographique du Parc national de Belezma,
- Figure 8** - Situation géographique du Parc national de Taza
- Figure 9** - Situation géographique du Parc national de Gouraya
- Figure 10** - Situation géographique de la forêt de Bainem
- Figure 11** - Situation géographique du Parc national de Chréa
- Figure 12** : Situation géographique de Ben Chicao
- Figure 13** : Situation géographique du Parc national de Theniet El Had (Tissemsilt)
- Figure 14** - Situation géographique du Parc national de Tlemcen,
- Figure 15** - Localisation de la commune de Nasmoth (L.R.S.B.G., 2004)
- Figure 16**: Température de la région de Batna
- Figure 17**: Pluviométrie de la région de Batna
- Figure 18** : Diagramme ombrothermique de la région de Batna
- Figure 19**: Température de la région de Jijel
- Figure 20** - Pluviométrie de la région de Jijel
- Figure 21** - Diagramme ombrothermique de la région de Jijel
- Figure 22** : Température de la région de Bejaia
- Figure 23**: Pluviométrie de la station de Bejaia
- Figure 24** - Diagramme ombrothermique de la région de Bejaia
- Figure 25** - Température de la Forêt de Bainem
- Figure 26** – Pluviométrie (mm) de la Forêt de Bainem
- Figure 27** - Diagramme ombrothermique de la région d'Alger
- Figure 28** - Température du Parc national de Chréa
- Figure 29** - Pluviométrie du Parc national de Chréa

- Figure 30:** Diagramme ombrothermique de la station de Blida
- Figure 31** - Température de Benchicao
- Figure 32** - Pluviométrie de Benchicao
- Figure 33** - Diagramme ombrothermique de la région de Médéa
- Figure 34** - Température de la région de Tissemsilt
- Figure 35** - Pluviométrie de la région de Tissemsilt
- Figure 36** : Diagramme ombrothermique de la région de Tissemsilt
- Figure 37** - Températures de la station de Tlemcen
- Figure 38** – Pluviométrie de la station de Tlemcen
- Figure 39** - Diagramme ombrothermique de la station de Tlemcen
- Figure 40** - Température de la forêt de Nasmoth
- Figure 41** - Pluviométrie de la forêt de Nasmoth
- Figure 42** - Diagramme ombrothermique de la station de Mascara
- Figure 43** : Climagramme d'Emberger (2000-2011)
- Figure 44** - Valeurs de la Richesse totale, de l'Indice de Shannon-Weaver et de l'Equitabilité enregistrées dans les différentes stations
- Figure 45** - Valeurs des densités enregistrées dans les différentes stations prospectées
- Figure 46** - Variations saisonnières de la densité dans les stations de l'Est
- Figure 47** - Variations saisonnières de la densité dans les stations du Centre (Alger, Blida et Médéa)
- Figure 48** - Variations saisonnières de la densité dans les stations de l'Ouest (Tissemsilt, Mascara et Tlemcen)
- Figure 49** - Diagramme des fréquences d'occurrence des espèces recueillies dans les différentes régions
- Figure 50** – Fréquences relative des espèces d'Oribates recueillies dans les différentes stations d'études
- Figure 51** - Répartitions saisonnières des Oribates dans les différentes stations
- Figure 52** - Répartition des populations des Oribates par secteur géographique
- Figure 53:** analyse de la variance des effectifs des espèces selon les stations
- Figure . 54** - Distribution rangs/fréquence des populations d'acariens répertoriées dans les différentes stations d'Algérie
- Figure 55**- Dispersion des espèces en fonction des étages bioclimatiques
- Figure 56** -Nombre des espèces comptées dans chaque type d'étage bioclimatique
- Figure 57** - Répartition graphique de la population des Acariens en fonction des différents étages bioclimatiques
- Figure 58** - Cartographie de l'albédo de surface (BENSLIMANE, 2008)
- Figure 59** - Résultats des images NDVI (BENSLIMANE, 2008)
- Figure 60** - Carte pluviométrique pour l'Algérie du Nord (ANRH, 1993)
- Figure 61** - Carte synthèse de sensibilité à la désertification (2000-2005)

INTRODUCTION

La biodiversité est actuellement un enjeu majeur de la recherche en écologie, à la fois concernant son rôle dans les écosystèmes, son déterminisme et sa valorisation dans le domaine de la préservation de l'environnement SOLBRIG *et al.* (1994). D'abord descriptive, la biodiversité mesure la variabilité des organismes vivants dans les systèmes écologiques PEET *et al.* (1974) et possède à la fois une dimension biologique, du gène à l'écosystème, et spatiale, du local au global, (SCHNEIDER *et al.* 1994 et SOLBRIG *et al.* 1994)

La mise en évidence d'éventuelles relations entre la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes ne peut se faire que s'il existe au préalable une standardisation des méthodes de mesures qui sont multiples en fonction du type d'indices et des groupes taxinomiques utilisés (BLONDEL 1995). De plus, l'information apportée par ces différentes mesures de la biodiversité est variable et si de nombreux travaux en ont signalée la valeur diagnostique ou description des structures, très peu d'auteurs ont essayé d'en mesurer la valeur pronostique en termes de conséquences pour l'écosystème.

L'écosystème forestier joue un rôle certain dans les équilibres biologiques dans la mesure où il constitue un état stable de l'évolution naturelle. L'importance du végétal dans l'occupation des espaces n'est plus à démontrer mais à prendre en charge en associant le sol qui reste un facteur déterminant mais souvent peu connu. Les récents acquis scientifiques attribuent au sol de nombreuses fonctions dans la biosphère, la lithosphère, l'hydrosphère et l'atmosphère. Ces fonctions permettent de comprendre les enjeux que les sols représentent pour les individus et les sociétés humaines à travers leurs activités. Le sol permet la production de biomasse qui entretient la vie, fournit de l'énergie renouvelable et contribue, par conséquent au bon fonctionnement de la chaîne alimentaire et du cycle de l'eau.

Le sol est un milieu complexe que les arthropodes peuplent depuis plusieurs millions d'années. Les Arthropodes regroupent plusieurs classes parmi lesquelles celle des Acariens dont font partie les Oribates. Ces derniers sont les plus fréquents dans le sol comme en témoignent les travaux de PETERSEN et LUXTON (1982), de WOLWORK (1983) et de BEHAN-PELLETIER et WALTER (2000). Ils sont observés dans divers habitats arboricoles comme dans les écorces et les troncs d'arbres (NICOLAI, 1993; PRINZING, 2001; PROCTOR *et al.*, 2002), dans les feuilles et les tiges (SPAIN et HARRISON, 1968; WALTER et O'DOWD, 1995), dans les mousses, le lichen et d'autres couvertures corticales épiphytes (SEYD et SEAWARD, 1984; ANDRE, 1985) et dans des accumulations de composés organiques (PAOLETTI *et al.*, 1991; WUNDERLE, 1992; BEHAN-PELLETIER *et al.*, 1993; WINCHESTER *et al.* 1999).

Selon LINDO *et al.* (2006) la communauté des Oribates contribue de manière significative à la biodiversité forestière globale. Ceux-ci apparaissent fonctionnellement les éléments importants de ces systèmes. Ils sont souvent les plus fréquents de la faune représentée dans les études de la décomposition de la litière (GONZALEZ et SEASTEDT, 2000). Ils jouent un rôle important dans la décomposition et dans le recyclage des nutriments par l'intermédiaire de l'interaction avec la communauté microbienne (SEASTEDT, 1984). La décomposition est un mécanisme important dans la fonctionnalité des écosystèmes forestiers (SWIFT *et al.* 1979), en libérant les nutriments liés à la matière organique et permet aux plantes l'absorption de ces nutriments (ABER et MELILLO, 1980). Cependant, l'abondance, la composition et l'activité de la communauté sont affectées par les interactions entre les facteurs climatiques, le support nutritionnel et la communauté des décomposeurs. Ces facteurs sont les régulateurs importants de

la décomposition et de la libération des nutriments. TROFYMOW *et al.* 2002), (PRESTON *et al.* 2000).

Le taux de l'activité de biodégradation comme le signale MOORE *et al.* (1988.) dépend de la communauté décomposeur. La richesse spécifique et la complexité de ces communautés retracent les événements historiques et biogéographiques du milieu ainsi que les facteurs écologiques disponibles (GHEZALI *et al.* (2011). Ces communautés montrent les relations intra et interspécifique d'une part et leur relation avec l'environnement d'autre part. Elles peuvent toutefois renseigner sur l'intégrité ou le degré d'altération de l'environnement et constituent de ce fait une base pour les études des écosystèmes et leur évolution. Ils peuvent fournir des indices et la présence ou l'absence de certaines espèces renseignent sur la qualité de l'environnement (LINCOLN *et al.* 1982 et GHEZALI *et al.* 2011)

Les Oribates comme le signalent GERGOCS et HUFNAGEL (2009) présentent des caractéristiques extraordinaires qui permettent d'indiquer les différents changements environnementaux. Ces caractéristiques sont largement mentionnées dans les travaux de LEBRUN et VAN STRAALLEN (1995), BEHAN-PELLETIER (1999) et GULVIK (2007. Selon LEBRUN et VAN STRAALLEN (1995), le comportement des Oribates peut être utilisé pour indiquer les effets d'une pollution chimique ou de métaux lourds et des perturbations dans le processus de décomposition.

BORCARD (1988) a noté qu'il est peu probable qu'on parvienne à définir une échelle de qualité globale du sol basée sur un grand nombre de taxons déterminés à un niveau variable mais il pense que chaque milieu doit faire l'objet d'investigations séparées, basées sur les groupes intéressants qui lui sont propre. Ces groupes peuvent être d'une part des taxons de bas niveau systématique dont on étudie l'écologie physiologique en vue de définir la réaction à des stimuli donnés (pollution chimique, température, humidité) et d'autre part la recherche dans un milieu donné, un ou plusieurs taxons dont la diversité, la position dans le réseau alimentaire et l'accessibilité laisse entrevoir une possibilité d'usage appliquée en tant qu'indicateur. GERGOCS et HUFNAGEL (2009) pensent que les Oribates constitue un groupe très prometteur car il peut être utilisé à des fins d'indication diverses.

La forêt revêt un caractère particulièrement important car elle constitue un élément essentiel dans l'équilibre écologique et socio-économique des régions rurales en particulier. La forêt apparaît aussi nécessaire à la protection contre l'érosion et la désertification, à l'amélioration des activités agricoles et pastorales et à la protection de l'environnement. Cependant, En Algérie, malgré cette apparence immuable et durable, la forêt, sous l'impact de l'action anthropozoïque, fait face à une dégradation extensive. L'exploitation irrationnelle des espaces, principale cause de dégradation des forêts, est pour une grande partie responsable de cette situation. Cette dernière débute par une altération des végétaux et une modification de la composition floristique. Les espèces végétales les plus utilisées ou les plus appréciées se raréfient et disparaissent. Parallèlement le couvert végétale s'éclaircie et la production de la biomasse diminue. Les capacités de reproduction et de régénération se réduisent de plus en plus. Le sol moins protégé par la couverture végétale est soumis à l'action mécanique (érosion) qui provoque une modification des états de surfaces. Elle peut même dans les zones couvertes de végétation de provoquer des modifications par le déplacement de la litière qui constitue un support nutritionnel indispensable pour l'activité des microarthropodes. La diminution de la biomasse et de sa restitution au sol entraîne des pertes progressives en matière organique qui constitue un des éléments déterminants des propriétés du sol. Cette dégradation du sol conduit inévitablement à une situation appelée désertification qui est considérée comme l'une des problématiques

environnementales les plus préoccupantes du 21 siècle. Par désertification, on entend une situation de dégradation des terres, liée au contexte socio-économique de l'utilisation des ressources naturelles au-delà de leur capacité de restauration, aggravée souvent par les fluctuations des conditions climatiques. Elle conduit à un déclin permanent des activités économiques, enracinant les populations locales les plus vulnérables dans la pauvreté et les poussant à un exode massif.

Devant ces risques préoccupants, l'Algérie, soutenue par des programmes internationaux, a mis en place de nombreuses actions de lutte contre la désertification en prenant des mesures correctives et préventives (DGF, 2004). Pour suivre la progression de ce phénomène insidieux et évaluer les résultats des actions de lutte, les outils spatiaux, telle que la télédétection satellitaire, semble être privilégiés, car ils permettent d'élaborer des cartes plus précises sur la progression de la désertification à partir des paramètres indicateurs de la transformation du milieu. Il est, cependant, nécessaire de noter que ces techniques restent toutefois insuffisantes car elles ne reflètent qu'une image de l'état des lieux et ne peuvent guère expliquer les mécanismes qui ont conduit à cette situation de dégradation.

Cette étude porte sur les caractéristiques commune ou individuelle des oribates en fonction des différentes variables que l'écosystème forestier peut offrir. Ces variables sont représentées essentiellement par la température, l'humidité et le support nutritionnel. On se veut à travers cette étude comparer les communautés d'Oribates via les différents milieux qui se distinguent par des facteurs et des caractéristiques complexes ainsi que les phénomènes d'anthropisation.

Cette étude consiste donc d'une part à évaluer la faune acarologique dans les différents milieux prospectés et d'autre part comparer les résultats obtenus avec des images satellitaires qui nous permettront d'expliquer le degré d'altération de ces milieux.

De part le monde, l'acarologie a pris un essor fort intéressant et constitue actuellement un outil très important pour la caractérisation des milieux. Les Oribates, en tant que bioindicateurs de milieu, font, aujourd'hui, l'objet de nombreux projets de recherches pour la détermination de la pollution IVAN et VASILIU (2009) et CORTET et POINSOT-BALAGUER (2000) de l'effet des changements climatiques (GERGOCS et HUFNAGEL 2009) et les conséquences de l'activité humaine (POINSOT-BALAGUER, 1996).

En Algérie, le domaine de l'Acarologie reste méconnu. Toutefois, il faut noter que les premières observations sur les acariens ont débuté en 1904 avec WITH (1904), ANDRE(1935), GRANDJEAN(1932-1960), ATHIAS(1957-1961), NIEDBALA(1985), MITICHE (1979), GHEZALI (1997), GHEZALI et al.(2011 a), GHEZALI et al. (2012 a, b). GUSSOUM (1980 et 1988) et BOULFEKAR (1985) leur étude porté essentiellement sur les acariens phytophages notamment leur inventaire, leur études bio-écologique ainsi que l'estimation des dégâts que peuvent causés sur les plantes.

La démarche adoptée pour le présent travail repose sur quatre chapitres ainsi qu'une introduction générale. Dans le premier, une brève recherche bibliographique sur les acariens est présentée. Le deuxième chapitre est réservé à la présentation des régions d'études où sont développées leur situations géographiques, leurs caractéristiques morphogénitiques, pédologiques et climatiques ainsi que leur patrimoine faunistique et floristique. La méthodologie adoptée ainsi que les techniques d'exploitation des résultats sont au troisième chapitre. Dans le quatrième chapitre, sont exposés les résultats et les discussions qui sont présentés en trois parties.

La première est réservée à l'inventaire et à l'étude systématique des Oribates ainsi que l'aspect bioécologique de ces derniers. La deuxième consiste à mettre en évidence le comportement des espèces vis-à-vis des facteurs écologiques qui règnent dans ces milieux. Chaque espèce, en fonction de sa réaction, peut déterminer le biotope qui lui est adéquat et va servir d'espèce bioindicatrice de ce milieu. Ceci nous permettra d'établir une base de données qui peut déceler tout changement dans le milieu si ce dernier se répercute sur la structure de la communauté de ces Oribates.

La troisième partie est réservée à une analyse comparative quand à l'utilisation de la faune acarologique pour la caractérisation des milieux avec d'autres méthodes en particulier la télédétection. Une conclusion générale assortie de perspectives clôturera cette thèse

CHAPITRE 1

CHAPITRE I: Données taxonomiques et bibliographiques sur les Oribates.

1 - CADRE TAXONOMIQUE GÉNÉRALE DES ACARIENS (ORIBATIDA)

Le terme d'Acari ou d'acarien a pris naissance en 1650, et c'est en 1735 que LINNÆUS a utilisé pour la première fois le terme d'Acari dans sa première édition de *Système Natura*. Les acariens présentent une très grande diversité morphologique, une variation importante dans la biologie ainsi qu'une très grande spécialisation dans la nutrition et l'alimentation. Ils occupent les milieux les plus variés et vivent dans des habitats divers (BERTHET, 1964). Cette complexité de caractères, classe les acariens parmi les animaux les plus difficiles à étudier. Les acariens sont des arachnides de très petites tailles (quelques mm au plus), dont le corps ne présente pas de régions distinctes, le céphalothorax étant fusionné à l'abdomen (LOZET et MATHIEU, 2002). Les acariens sont composés de plusieurs sous-ordres dont les Gamasida, les Actinedida, les Acaridida et les Oribatida. Ces différents groupes ont une morphologie et des mœurs très diversifiées (Fig. 1).

Les Gamasida (ou Mésostigmata) sont en majorité des prédateurs (collembolles, larves de diptères, autres acariens) ou fongivores.

Les Actinédida (ou Prostigmata) forment un groupe important et complexe de prédateurs (collembolles, autres acariens), de phytophages et de saprophages qui se nourrissent de levures et de champignons (DINDAL 1978).

Les Acaridida (ou Astigmata) sont essentiellement terrestres et non prédateurs. La plupart des espèces sont saprophages, fongivores ou graminivores (KRANTZ, 1978). Les Oribatida (ou Cryptostigmata) forment un groupe cosmopolite dont la taille est comprise entre 200 et 1300 μm . Plus de 6000 espèces ont actuellement été décrites, mais leur nombre réel est estimé entre 30000 et 50000 (GOBAT et *al.* 1998). Ces Oribates occupent l'ensemble des terres immergées et essentiellement le sol et ses annexes. On les retrouve en plus grand nombre dans les sols des forêts tempérées de résineux. Mais si la densité des Oribates varie selon les milieux, ils n'en ont pas moins colonisé la plupart des sols sous toutes les latitudes, sous toutes les altitudes et sous tous les climats (TRAVE et *al.* 1996). Ils ont un régime alimentaire spécialisé ou opportuniste. La plupart sont phytosaprophages et microphytophages : ils broutent les hyphes qui colonisent les feuilles qu'ils dévorent et se nourrissent de déchets organiques (DINDAL, 1978). Leur régime peut varier en fonction des conditions du milieu et des climats. Tout comme les collembolles, la plupart des Oribates ont des pièces buccales capables de fragmenter la matière organique (SEASTEDT, 1984).

1.1 - Critères morphologiques

Les acariens sont des arachnides compacts dont la plupart des espèces ont perdu les traces de leur segmentation primitive. Pour distinguer les différentes parties du corps, les auteurs ont adapté la nomenclature de « SOMA ». Contrairement aux insectes, les acariens n'ont pas de véritable tête et leur corps se divise en deux tagmes: Céphalothorax ou prosoma et abdomen ou opisthosoma. Ces deux tagmes ont subi deux modifications majeures chez l'ancêtre direct des Oribates.

- La disparition dorsale du podosoma par rapprochement du sillon disjugal et abjugal qui, primitivement, séparaient le podosoma de l'hystérosoma et des pièces buccales. Il apparaît dorsalement une nouvelle région appelée aspidosoma ou prodorsum

- Apparition d'une courbure vers le bas de l'hystérosoma qui conduit la plaque anale vers une position ventrale au lieu de latérale
 - Apparition d'un camerostome. Le bord de l'aspidosoma s'est replié vers l'intérieur si bien que l'articulation entre le corps et les chélicères n'est plus apparente. Un tel repli porte le nom de tectum. Au repos ce tectum rostral protège totalement les pièces buccales et la cavité ainsi créée dont on ne voit que l'ouverture est appelée camerostome (cam)
- Transformation des sillons primitifs: abjugal (abj), séjugal (sj) et disjugal (disj): Pour ceci on note trois tendances:

En arrière le sillon disjugal tend à disparaître soit incomplètement (cas des Nothroidea) ou complètement (cas des Circumdehiscentia adultes). En avant le sillon abjugal disparaît complètement. Chez les circumdéhiscencia subsiste ventralement en séparant le gnathosoma (lèvres buccales et pedipalpes) du podosoma. Ainsi le podosoma est largement soudé au reste du corps formant un ensemble indéformable. De tel Oribates sont dits HOLOIDES

A l'inverse les sillons abjugal et disjugal ainsi que le sillon das peuvent être remplacé par une peau articulaire si bien large que le podosoma acquiert une grande mobilité. Dans ce cas l'aspidosoma est capable de se rabattre complètement sur la face ventrale du corps en cachant les pièces buccales et les pedipalpes. De tels Oribates sont dits PTYCHOIDES. Le sillon séjugal montre une tendance à l'élargissement, dans ce cas le podosoma peut se plier latéralement de droite à gauche. De tels Oribates sont dits DICHOIDES.

- Apparition du Notogaster En arrière du sillon das, dorsalement et latéralement, se développe un bouclier occupant la plus grande partie de l'opisthosoma c'est le Notogaster.
- Dans la région ventrale, deux phénomènes se sont produits ventralement:
 - L'apparition de plaques ou sclérites clairement séparées du bord du Notogaster chez la plupart des Oribates dichoides et Ptychoides (on peut dénombrer jusqu'à 9 plaques: 2 génitales, 2 aggénitales, 1 preranale, 2 anales et 2 adanales.
 - l'apparition chez les holoides d'un grand bouclier ventral le plastron qui englobe les plaques aggénitales et adanales et qui se soude en avant au podosoma

1.2 - Données taxonomiques

Selon GRANDJEAN (1969b) et VAN der HAMMEN (1952), les Oribates appartiennent à

Classe des: Arachnide
 Sous classe des: Chélicérates : Présence de Chelicères
 Ordre des: Actinotrichida: les poils présentent un axe contenant une substance (Actinopiline) biréfringente. Originellement six paires de poils se trouvent au niveau du prodorsum. Les Pedipalpes sans griffes, coxa absent, une lyrifissure au niveau de pattes
 Sub- ordre des : Oribates

Selon GRANDJEAN (1953 a; 1969b) les oribates se subdivisent en six groupes: Paléosomata, Enarthronata, Parhyposomata, Mixonomata, Desmonomata et Circumdehisceae.

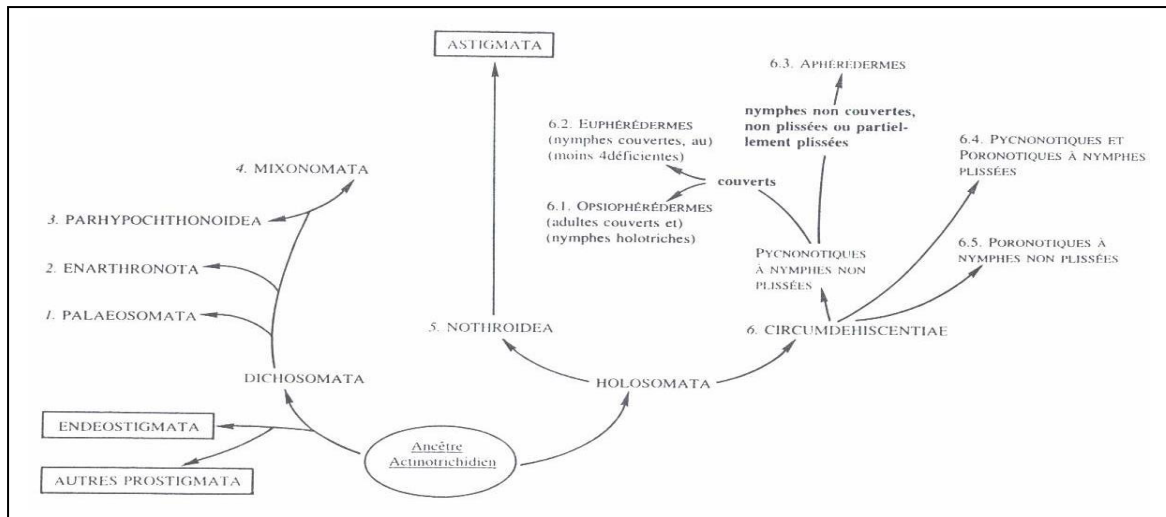


Figure:1- Arbre phylogénique des Oribates

1.2.1 – Paléosomata

Ovopositor saillie et les pattes (en bleu) partiellement représentées. Seule la partie du trochanter, basifemur et proximale du telofemur des pattes I-III, et du trochanter dans la patte IV sont observés

Les sclérites dorsaux se composent des éléments suivants:

- Un bouclier prodorsal (en orange) qui porte six paires de soies, à savoir: Les soies rostrale (ro), lamellaire (la), exobothridique antérieure (xa), et exobothridique postérieure (xp) (très petit), interlamellaire (in) et le sensillus (bo) (ou bothridique ou pseudostigmatique) qui sont insérés dans le fond d'une cavité (ou bothridium; en vert).
- Une sclérite médiadorsale impair (pointillé) sur lequel les paires de soies c1 et c2 sont insérées
- Un bouclier dorsal impair (pointillé) qui porte les paires de soies d1 et e1.
- Un grand bouclier postérieure pygidiale «PY » (en vert).- Trois paires de microsclerites latérales (pointillés) qui portent respectivement les soies c3 et cp, d2, et e2 (Fig. 2).

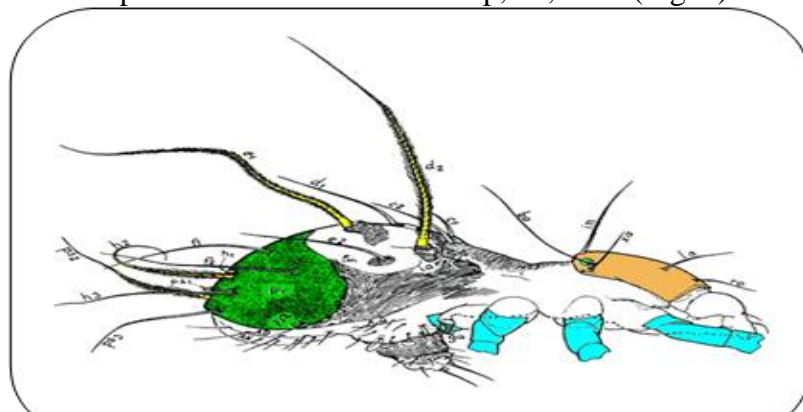


Figure 2 - Un exemple de *Palaeosomata*, (*Palaeacarus hystricinus*) femelle, en vue latérale. (GRANDJEAN ,1946 a)

1.2.2 – Enarthronata

Le notogaster se compose de deux boucliers impair dorsales séparées par une cuticule articulaire (la ligne btp représente sa limite antérieure), à savoir une antérieure des pronotaspis (en jaune) et un postérieur "pygidium" (en vert). L'existence d'une telle séparation notogastérale est supposée être un trait plésiomorphe (GRANDJEAN, 1946 à, et 1948 WEIGMANN, 2001) (Fig. 3).

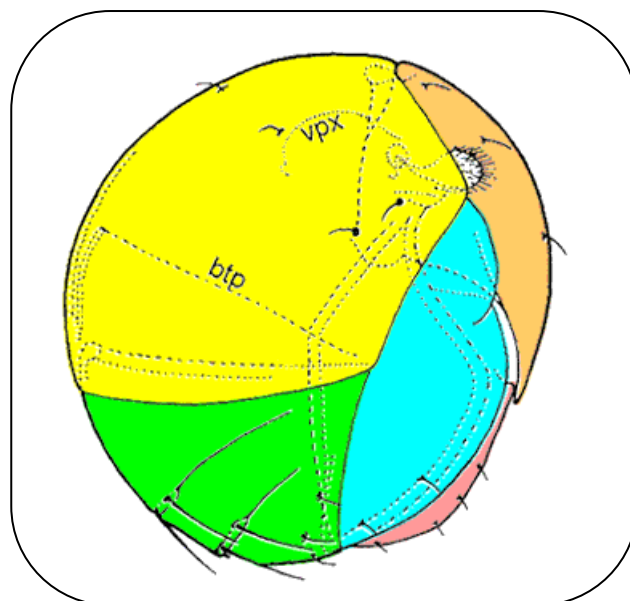


Figure 3: Un exemple d'*Enarthronata*, (*Cryptoplophora abscondita*) adultes, dans une posture recroquevillée partiellement (GRANDJEAN, 1932)

1.2.3 – Parhyposomata

Les pattes sont partiellement représentées. Seul le trochanter, fémur, rotule et une partie proximale du tibia sont observés (en bleu). La partie antérieure du prodorsum (ou rostre) est un pli étroit cuticulaire c'est le tectum rostral (Grandjean, 1934b). Le bord libre du tectum rostral correspond à la ligne (br). Sa base, à laquelle le cadre articulaire des chélicères est attaché, est indiquée par la ligne (bt). Le tectum rostrale ne protège pas les chélicères au repos. Le sillon sejugal est relativement profond latéralement. Chez les adultes, il forme une zone articulaire complète entre le proterosoma et l'hysterosoma. GRANDJEAN (1969b) indique que, en raison de leur région sejugale non sclérosée, les adultes sont agiles et leur corps étant capable de se plier. C'est la dichoidie. (Fig. 4).

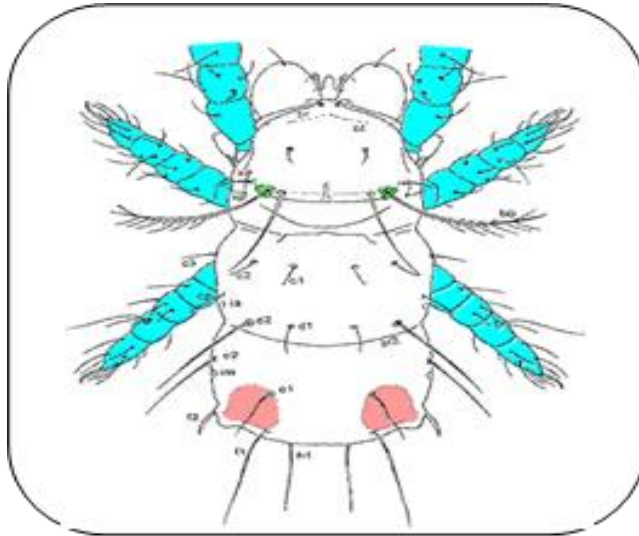


Figure 4: Un exemple de *Parhyposomata*, (*Parhyochthonius aphidinus*) larve, en vue dorsale (GRANDJEAN , 1934b)

1.2.4 – Mixonomata

La cuticule recouvrant tout le corps montrant notamment tous les poils. L'existence d'une bande (cuticule articulaire) constituée du sillon sejugal (en orange) et des puissants muscles notogastral dont leurs tendons sont ct, tm et ti permettent à la fois au proterosoma et l'hysterosoma de se mouvoir dans toutes les directions

En raison de mouvements longitudinaux, la partie postérieure de proterosoma qui est clairement rétréci («rétrécissement proterosomal») peut être poussé profondément dans l'hysterosoma. L'articulation Protero-hysterosomatique se trouve chez les adultes de nombreuses espèces appartenant aux Palaeosomata, Enarthronota, Parhyposomata et Mixonomata et même chez les Dichosomata (GRANDJEAN 1969b), sauf dans le groupe des ptychoïdes (Mesoplophoroidea et Protoplophoroidea) et Mixonomata (Euphthiracaroidea et Phthiracaroidea) chez lesquels existe une autre structure articulaire en relation étroite avec leur capacité à s'enrouler). Il convient de noter qu'en règle générale, les stades immatures chez les Dichosomata ne peuvent pas être considérés comme dichotome dans la mesure où leur corps est insuffisamment sclérotisé.

La partie antérieure du prodorsum (rostre) est un pli cuticulaire qui est suffisamment large pour protéger les chélicères au repos. Ses parois supérieure et intérieure sont en forme de lame et partiellement couplés (un limbe étroit). Se sont les tectarostrales. Le sensillus (bo) (soie bothridique ou pseudostigmatique) est allongé, recourbé et barbelé (Fig. 5).

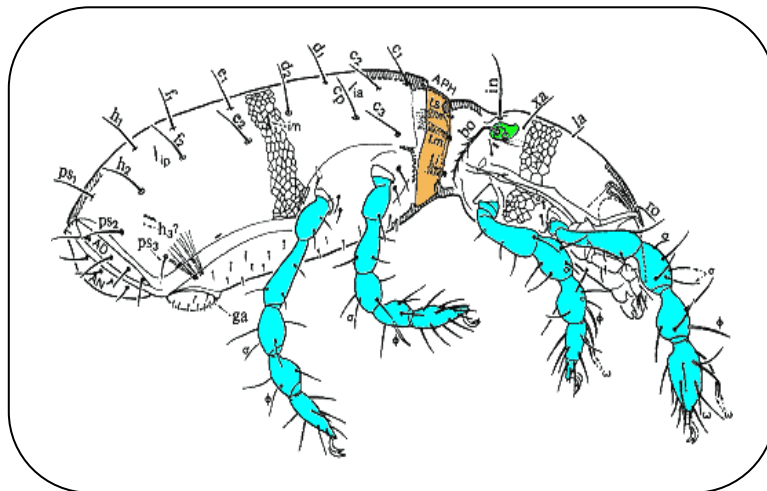


Figure 5 - Un exemple de Mixonomata, (*Eulohmannia ribagai*) adultes, en vue latérale. (GRANDJEAN 1961)

1.2.5 – Circumdehiscenciae

(Seul l'angle postéro-externe du prodorsum (DBP) et la partie postérieure de l'ouverture des pattes circumtrochantérales II sont représentés)

Les microsculptures constituées de petites bosses sur le grand bouclier dorsal de l'opisthosoma sont vues seulement derrière les soies (da) et (la).

Sur la figure 6 sont représentées, la microsclerite à la base de la soie c1 dans une position excentrique (microsclerite excentrée en vert) et 6 petites, aires poreuses (b) du bouclier dorsal associé aux soies (da), (la) (deux fois représentées), (dp) et (dm). Seule la base des soies est considérée

Le grand bouclier dorsal de l'opisthosoma est articulé sur les deux faces d'un plus petit bouclier (ou «bouclier opisthopleural) entourant l'ouverture de la glande exocrine latéro-abdominale gla (« glande latéro-opisthosomale »ou« glande opisthonotale »ou« glande sébacée ») (la glande est discerné à travers la cuticule (couleur rouge).

Le bouclier dorsal porte vingt soies. Chaque soie est insérée à la frontière ou à la limite d'une petite concavité de la zone poreuse (en jaune). Les autres soies notogasterales sont insérées sur la partie non sclérotisée de la cuticule, soit directement (comme la c3 soies) ou sur les microsclerites de forme ovale ou semi-circulaire (en vert).

Les microsclerites et aires poreuses ont probablement une fonction sécrétoire (NORTON et ALBERTI, 1997). (Fig. 6).

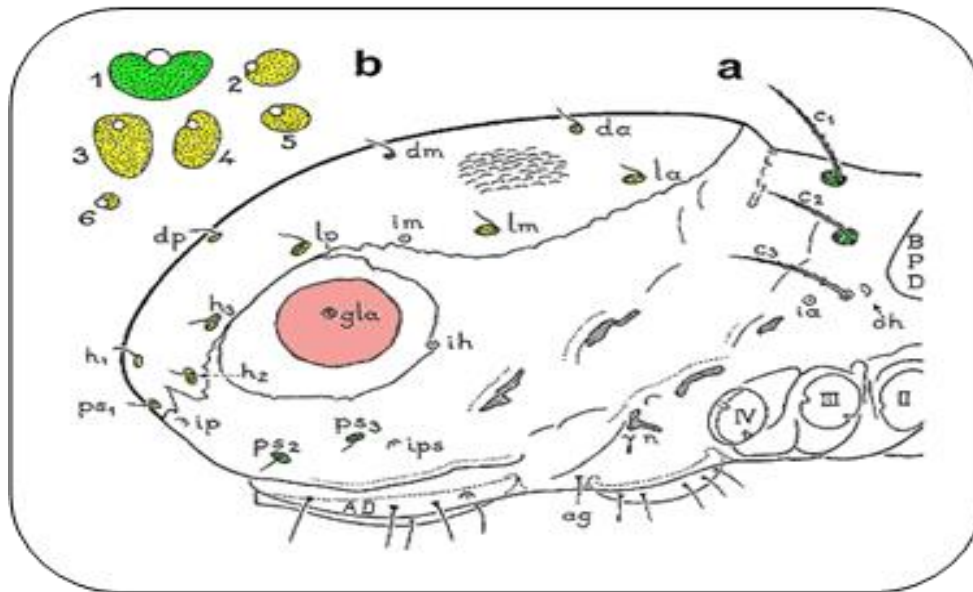


Figure 6: Un exemple de Circumdehiscentiae (*Humerobates rostrilamellatus*) tritonymphe en vue latérale, (TRAV2 1970)

2 - BIOÉCOLOGIE DES ACARIENS

2.1 - L'écosystème sol

La formation des sols est le résultat de processus biogéochimiques complexes dans lesquels interviennent de nombreux facteurs abiotiques et biotiques qui agissent de façon concomitante (RAMADE, 1993). Cette formation nécessite l'action initiale des facteurs climatiques qui vont dégrader et dissoudre la roche mère; c'est le phénomène d'érosion. La dissolution, l'oxydation et l'hydratation des minéraux conduisent à la formation de toute une gamme de minéraux (argiles, oxydes de fer, etc.) dont les proportions respectives vont définir le type de sol.

A la différence de la roche, le sol est un milieu vivant, dynamique, très réactif et en constante évolution (ROBERT, 1996; LAVELLE et SPAIN, 2001). Représentant un réservoir de matières organiques et minérales, il sert de support mécanique et nutritif aux êtres vivants, et notamment, pour les végétaux autotrophes qui élaborent la production primaire (GOBAT et *al.*, 1998). C'est l'endroit où les organismes décomposeurs prennent en charge la dégradation de toutes les matières organiques produites dans l'écosystème (VANNIER, 1979). Le sol est également le support des activités humaines. C'est le lieu de production agricole et forestière, l'endroit de stockage de matières primaires et de déchets (ROBERT, 1996; GOBAT et *al.* 1998) ce qui en fait le lieu de passage et de séjour privilégié des grands types de polluants (ROBERT, 1996) et le rend particulièrement sensible. Le sol étant un milieu poreux, perméable et le siège de phénomènes de transports (BRUCKLER, 1998), cette pollution peut gagner par des phénomènes d'absorption, de lessivage, etc. d'autres compartiments comme les plantes puis, par l'intermédiaire des chaînes alimentaires, les animaux (RIVIERE, 1998).

Il est à l'interface de la lithosphère, de l'atmosphère et de la biosphère qui influence sa formation et son fonctionnement (ROBERT, 1996). Cette position lui confère également un rôle de première importance dans un certain nombre de cycles biogéochimiques (carbone, azote,

phosphore, etc.) et dans la régulation des échanges gazeux et du cycle de l'eau (ROBERT, 1996; GOBAT et *al.* 1998; RIVIERE, 1998).

Le sol est non seulement un réservoir d'activité, mais également un réservoir d'espèces (JOCTEUR MONROZIER, 2001). C'est un milieu complexe, organisé et hétérogène, ce qui implique la coexistence de niches écologiques avec des caractéristiques, physiques et physico-chimiques différentes (ROBERT, 1996). De nombreuses espèces animales, de différentes tailles, de différents niveaux trophiques et occupants des microhabitats différents, ont ainsi colonisé le sol et y cohabitent en association avec les bactéries et les champignons (GOBAT et *al.* 1998). Les principales espèces présentes appartiennent à différents taxons: Protozoaires, Nématodes, Lombricidés, Enchytréides, Gastéropodes, Isopodes, Myriapodes, Arachnides et Insectes. Cette faune est souvent classée selon la taille des organismes. Par ordre croissant de taille, on distingue la microfaune (4-200 μm), le mésofaune (0,2-4 mm), la macrofaune (4 à 80 mm) et parfois même la mégafaune (GOBAT et *al.* 1998). La macrofaune, composée entre autres des vers de terre et des termites, constitue la plus grosse biomasse animale sur les continents. Les individus appartenant à cette catégorie sont également considérés comme les ingénieurs des écosystèmes (LAVELLE et SPAIN, 2001). Ils ont, en effet, un rôle mécanique important sur la fragmentation de la matière organique et sur le brassage des sols. La mésofaune du sol est composée d'invertébrés dont la taille est comprise entre 0.2 et 4mm. Les collemboles et les acariens constituent l'essentiel de cette mésofaune avec d'autres insectes aptérygotes de moindre importance tels les protoures, les diploures et les thysanoures. On range également dans la mésofaune les enchytréides (petits vers Oligochètes), les symphyles (Myriapodes) et les plus petits insectes et leurs larves (BACHELIER, 1978). Les arthropodes appartenant à la mésofaune sont nommés microarthropodes. Les acariens et les collemboles représentent habituellement 95 % des microarthropodes du sol (SEASTEDT, 1984)

La mésofaune présente l'avantage de participer activement au fonctionnement du sol, d'être très abondante dans la litière, commune, facilement échantillonnable et largement distribuée. De plus, elle présente des caractéristiques biotiques pouvant traduire diverses perturbations apportées à la qualité du sol

Bien que numériquement très abondante, la mésofaune représente une biomasse faible. Elle semble intervenir d'avantage dans les flux de nutriments. Les champignons dont ils se nourrissent sont d'importants accumulateurs d'éléments comme l'azote, le phosphore ou encore le calcium (TRAVE et *al.* 1996). Ces nutriments, ramenés au milieu sous forme d'excrétas, stimulent la croissance des microorganismes. De plus, au cours de ses déplacements et de ses activités, la mésofaune favorise la dissémination des spores bactériennes et fongiques (VANNIER, 1979; HOPKIN, 1997; GOBAT et *al.* 1998). Elle participe également au renouvellement des souches en les inoculant sur des substrats nutritifs qui ne sont pas encore colonisés (VANNIER, 1979).

2.2 - La dynamique de décomposition de la matière organique

La pédogenèse s'effectuant sur un pas de temps de l'ordre du millénaire et la fraction minérale est relativement constante pour un sol donné. A l'inverse, la fraction organique que représente la litière est affectée qualitativement et quantitativement par le mode d'occupation du sol (CHENU et BRUAND, 1998), par sa composition chimique, par les conditions environnementales (température et humidité) et la pédofaune du sol. Ces facteurs exercent un contrôle à travers la régulation de l'activité des microorganismes décomposeurs.

La dynamique de décomposition de la litière dépend de sa qualité. Ce paramètre est considéré comme étant un bon paramètre fonctionnel puisque que la décomposition est régulée non seulement par la nature chimique de la litière et par les conditions environnementales, mais également par les organismes du sol et plus spécialement par la mésofaune et les microarthropodes (GALLARDO et MERINO, 1993). Ce paramètre représente un indicateur de l'activité biologique du sol qui permet de qualifier l'état et la qualité de la litière.

Le taux de décomposition est un facteur qui permet de déterminer la fertilité du sol et joue un rôle dans la régulation du fonctionnement de l'écosystème (IBRAHIMA et *al.*, 1995). La perte de masse est donc un indice fréquemment utilisé (MARTIN et *al.*, 1994; COÛTEAU et *al.*, 1995; CORTEZ et *al.*, 1996).

La composition biochimique des litières est un des facteurs clés de la régulation de leur décomposition (JOFFRE et *al.* 1992). La teneur en azote ou le ratio C/N de la fraction foliaire de la litière permettent d'évaluer l'activité de nitrification de la matière organique (ANDRES et ATHIAS-BINCHE, 1998) et donc de suivre la dynamique de minéralisation ou d'immobilisation de l'azote (ANDERSON, 1973). D'autres paramètres, tels que les teneurs en fibres constitutives des parois cellulaires végétales (cellulose, lignine, hémicelluloses), sont utilisés en complément ainsi que diverses variantes: le rapport lignine / azote et HLQ qui correspond au rapport hémicelluloses + cellulose / lignine + hémicelluloses + cellulose (McLAUGHERTY et BERG, 1987; CORTEZ et *al.* 1996). VAN WESEMAEL (1993) a, quant à lui, étudié la distribution des éléments tels que le phosphore, le calcium, le potassium ou le soufre

La composition chimique de la litière est mesurée par les méthodes classiques, qui varie selon la méthode d'analyse chimique utilisée et ne permettant pas de faire une distinction fine des produits de néoformations. L'utilisation des données issues de l'analyse spectrophotométrique de la litière, contenant toute l'information chimique de ces litières à un moment précis de la décomposition, permet de travailler sur des données plus précises

Le rôle le plus important de la microflore et de la faune du sol est la dégradation et la minéralisation progressive de la matière organique à travers des interactions diverses entre les invertébrés du sol et les microorganismes. Les grandes formes d'invertébrés comme les oligochètes, les myriapodes ou les larves d'insectes supérieures dilacèrent et ingèrent des quantités importantes de matière organique. Les nématodes, les acariens et les collemboles ont une action mécanique plus discrète (VANNIER, 1979). Ils contribuent à la fragmentation physique des végétaux en putréfaction et offrent ainsi une plus large surface d'attaque pour les microorganismes. Leur contribution à la microfragmentation et au brassage de la matière organique accroît l'activité biologique du sol (GOBAT et *al.*, 1998). Le contrôle de la distribution de la microflore par l'action d'un broutage sélectif de la mésofaune accélère la décomposition. Bien que sans comparaison avec l'action de la macrofaune (vers de terre) et malgré la faible biomasse qu'elle représente, l'action de la mésofaune sur la décomposition n'est pas négligeable. KURCHEVA (1960) a montré, en utilisant le naphthalène pour chasser les animaux et réduire l'activité biologique aux seuls champignons et bactéries, que sans les invertébrés du sol, la disparition de la litière était 5 fois plus lente

2.3 - Les bioindicateurs

Les populations d'organismes du sol se caractérisent par leur abondance, leur diversité et leur fréquence (EDWARDS et BOHLEN, 1995). La disparition ou l'apparition d'une espèce, la modification de son abondance relative, la modification de la structure des communautés animales d'un écosystème sont autant d'indicateurs pouvant signifier des modifications de

L'environnement. Ces indicateurs doivent être quantifiés pour documenter les améliorations, la maintenance ou la dégradation de la qualité du sol. Dans ce contexte, les effets d'ordres physiques, chimique ou biologique de la mésofaune du sol peuvent également servir à la mise en évidence des modifications écologiques de l'environnement, suite à une pollution chronique ou accidentelle (ECHAUBARD, 1995) ou toutes autres perturbations et ainsi servir d'indicateur. De nombreuses définitions d'un bioindicateur biologique ont été données. Un bioindicateur peut être défini de manière générale comme un « organisme - ou un ensemble d'organismes - qui par référence à des variables biochimiques, cytologiques, physiologiques, éthologiques ou écologiques - permet de façon pratique et sûre de caractériser l'état d'un écosystème ou d'un écosystème et de mettre en évidence aussi précocement que possible leurs modifications naturelles ou provoquées. » (BLANDIN, 1986). Selon ECHAUBARD, (1995), un indicateur idéal doit caractériser sans ambiguïté par sa présence des paramètres environnementaux étroitement définis. Cet idéal est rarement réalisé, mais un bon indicateur biologique doit

- être facilement identifiable,
- pouvoir être échantillonné facilement, qualitativement et quantitativement,
- avoir une large répartition,
- avoir des caractéristiques écologiques et biologiques bien connues,
- accumuler facilement les polluants,
- être facilement élevé en laboratoire pour des études en routine en micro ou mésocosmes,
- présenter une faible variabilité spécifique

On appellera donc indicateur écologique une population ou un ensemble de populations qui, par ses caractéristiques qualitatives et/ou quantitatives, témoignent de l'état d'un système écologique et qui, par des variations de ses caractéristiques, permettent de détecter d'éventuelles modifications de ces systèmes. L'usage d'indicateurs écologiques étudiant la présence ou l'absence de certains organismes dans le milieu, d'altérations de certaines communautés vivantes, de la richesse spécifique de la biocénose, etc., permettra de détecter l'impact d'une pollution sur la taille, la structure et la répartition des populations des diverses espèces constituant un peuplement, à la limite sur l'ensemble de la biocénose.

Une approche holistique prenant en compte l'ensemble des organismes présents sur un même site étant infaisable, on fait le choix d'indicateurs de stress ou d'impacts plus spécifiques mais pertinents (KOEHLER, 1996). Des études critiques de l'utilisation de la faune du sol comme indicateur biologique de l'impact de différents polluants sur la qualité du sol ont récemment été publiées (CORTET, 1999). Elles montrent, en particulier, l'intérêt des acariens, des collembolés, des vers de terre, des enchytréides, des gastéropodes et des isopodes pour mesurer, sur le terrain, l'impact de la pollution et/ou permettent de corréler l'impact d'une pollution et l'organisation des communautés. Cette capacité d'évaluation de la qualité des sols par des organismes vivants, et notamment par la mésofaune, a été expérimentée, à de nombreuses occasions, pour étudier l'impact de pesticides (SIEDENTOP, 1992; CORTET et *al.*, 1999), de produits phytopharmaceutiques (CORTET et POINSOT-BALAGUER, 2000), de coupes claires en milieu forestier (POINSOT-BALAGUER, 1996), de pratiques culturales (CORTET, 1999; RENAUD, 1999), des pratiques d'entretien des sols viticoles (RENAUD et POINSOT-BALAGUER, 2001), du chaulage (CHAGNON et *al.*, 2001) et des pollutions par les métaux lourds (PARMELEE et *al.*, 1993; PARMELEE et *al.*, 1997;

SCOTT-FORDSMAND et *al.*, 1997; SJOGREN, 1997; SCOTT-FORDSMAND et *al.*, 2000)
entre autres exememple.

CHAPITRE II

CHAPITRE II – Présentation des régions d'étude

Quelques données bibliographiques relatives au zonage topographique, climatique, écologique et biogéographique du Nord d'Algérie ainsi que la présentation des régions sont développées dans cette partie

1 - Zonage topographique, climatique, écologique et biogéographique du Nord de l'Algérie

Après la présentation de la situation géographique et de la formation géomorphologique de la partie septentrionale algérienne, le système tellien est pris en considération avec son climat, ses étages bioclimatiques, ses ressources en sol, ses différents types de sols et ses principaux types d'écosystèmes.

1.1. – Situation géographique du Nord de l'Algérie

Le Nord de l'Algérie est une zone située entre le Littoral au Nord et les Hauts plateaux au Sud. Il est limité à l'Ouest par le Maroc et à l'Est par la Tunisie. Large de 80 à 190 km, il s'étend sur près de 1 622 km de long. Il est divisé arbitrairement en trois zones géographiques, orientales, centrales et occidentales.

La zone Ouest se caractérise par trois grands ensembles naturels, d'une part la bordure littorale qui s'ouvre sur la mer Méditerranée, d'autre part une série de montagnes et de bassins intérieurs et plus au sud une partie sub steppique. La bordure littorale est dominée par une grande dépression formant la plaine alluviale de la Mitidja et le Sahel algérois. La partie centrale est constituée par une chaîne de massifs prolongeant le Tell Occidental, limitée à l'est par la petite Kabylie, le Bassin du Sahel et de deux chaînes montagneuses des Babor et des Bibans qui se prolongent, par les Monts d'El Kantour, les Monts des Ouled Kebab, et les Monts de Constantine qui côtoient les bassins de Constantine et de Guelma.

1.2 - Formations géomorphologiques

L'évolution tectonique et sédimentaire a dressé dans le Nord de l'Algérie ses grands aspects morphologiques actuels. Entre les massifs de l'Atlas tellien, notamment de Kabylie, de Mascara, d'Ouarsenis, de Saïda et de Tlemcen, s'insèrent des plaines étroites et discontinues en bordure d'une côte méditerranéenne très découpée. À l'intérieur des terres, le long des oueds côtiers, s'étendent de nombreuses vallées fertiles telles que la vallée du Chéelif et la Mitidja, plaine de subsidence séparée de la mer par les collines du Sahel d'Alger. À l'est, les fonds de vallées forment les plaines de la Soummam et la plaine alluviale d'Annaba, Ces régions regroupent l'essentiel des terres arables (ARFA, 2008)

1.3. – Système Tellien

C'est un ensemble constitué par une succession de massifs montagneux, côtiers et sublittoraux, et de plaines. Le Tell Occidental est ordonné en alignements alternés de massifs, de hauteur moyenne, dominés par une dorsale calcaire du Jurassique et du Crétacé et de dépressions représentées par les basses plaines oranaises et la plaine du Bas Chéelif Le Tell Central est formé par une chaîne de massifs prolongeant le Tell Occidental où l'on retrouve les monts du Zaccar, de l'Atlas Blidéen culminant à 1629 m et les massifs du Djurdjura dont l'altitude atteint 2.300 m. Les roches d'âge du Crétacé sont constituées de schiste, de marnes et de calcaire marneux.

La bordure littorale est dominée par une grande dépression formant la plaine alluviale de la Mitidja (ARFA 2008)

Le Tell Oriental correspond à la partie la plus montagneuse du Nord de l'Algérie. Il est disposé en chaînes parallèles, celles qualifiées de littorales telliennes, constituées de gneiss et de granite qui prolongent celles du Djurdjura (NEDJRAOUI 1997). A l'est les massifs de Collo, de Skikda et de l'Edough arrivent jusqu'à la basse plaine d'Annaba où se retrouvent les deux plus grandes zones humides d'eau douce, celles du lac Tonga et du lac Oubeira. Les chaînes telliennes externes, sont constituées par les monts des Babors sis à 2004 m d'altitude et les massifs de la Petite Kabylie qui reposent sur des socles du Jurassique et de l'Eocène. Les chaînes telliennes internes sont dominées par les Monts du Hodna, du Belezma, le massif des Aurès (2.328 m d'altitude) et les monts des Némemchas. Cet ensemble appartient au domaine atlasique. (HADJIAT, 1997).

1.4 - Climat

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution des êtres vivants. Parmi les plus importants paramètres, on retient la pluviométrie, la température et le vent.

1.4.1. – Pluviométrie

Les précipitations accusent une grande variabilité entre les mois et surtout interannuelle. Les moyennes pluviométriques d'une année à l'autre fluctuent de moins de 25 mm dans les régions sahariennes à plus de 1500 mm dans certaines localités du nord. Elles diminuent du nord vers le sud et d'est vers l'ouest selon un gradient longitudinal. Selon SELTZER (1946) et DUBIEF (1950 - 1963). La pluviosité est de 450 mm/an à Oran à plus de 1000 mm/an à Annaba. Ce gradient est dû à deux phénomènes. A l'ouest, la Sierra Nevada espagnole et l'Atlas marocain agissent comme écran et empêchent l'influence atlantique de s'exercer. A l'est, les fortes précipitations sont attribuées aux perturbations pluvieuses du Nord de la Tunisie. Du nord vers le sud, le gradient latitudinal montre qu'à Jijel, la pluviométrie est de 1500 mm alors que dans le M'Zab les précipitations moyennes annuelles ne sont que de 50 mm. Cette diminution du littoral vers les régions sahariennes est due à la grande distance traversée par les dépressions qui doivent affronter sur leur parcours les deux chaînes atlasiques. En automne les pluies orageuses sont violentes, torrentielles et irrégulières. Elles tombent sur des sols dépourvus de végétation. Ces chutes de pluies sont orientées par la direction des axes montagneux et par rapport à la mer (D.G.F., 2004).

1.4.2. – Températures

La moyenne des températures minimales du mois le plus froid (m) est comprise entre 0° et 9°C dans les régions littorales. La moyenne des températures maximales du mois le plus chaud (M) varie avec la continentalité, de 28°C à 31°C sur le Littoral. Au nord, les étés sont chauds et secs, les hivers doux et humides. Les températures moyennes sont de 25°C en août et de 12°C en janvier à Alger et varient en fonction de l'altitude.

1.4.3. – Vents

La prédominance des vents d'ouest en hiver, permet l'arrivée des nuages, tandis qu'en été, ils proviennent du nord-est et surtout du sud provoquent un assèchement de la végétation. En

été, le sirocco, vent chaud et sec, souffle du Sahara vers le nord, transportant souvent une poussière de grains de sable

1.4. – Etages bioclimatiques

En Algérie tous les bioclimats méditerranéens depuis l'humide au nord jusqu'au saharien au sud pour les étages bioclimatiques, et depuis le froid jusqu'au chaud pour les variantes thermiques sont représentés d'après EMBERGER (1971)

La classification bioclimatique d'Emberger et de Sauvage a été largement adoptée en région Méditerranéenne. Sur la base de Q, cinq étages du bioclimat méditerranéen sont définis pour l'Algérie : saharien, aride, semi-aride, sub-humide et humide. Ils sont subdivisés en variantes sur la base des seuils thermiques de la température du mois le plus froid (m). L'influence méditerranéenne s'atténue au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la mer. Le gradient d'aridité s'observe également de l'est vers l'ouest. Les domaines bioclimatiques montrent une diversité climatique et bioclimatique qui favorise une grande diversité biologique. Ainsi, tous les étages et sous étages bioclimatiques sont présents (HOURIA, 2002).

Les caractères édaphiques et climatiques déterminent la répartition de la végétation naturelle et les potentialités agricoles des différentes zones (DEROUICHE, 2007). Dans le Nord de l'Algérie, différents paysages sont traversés, en passant par des forêts, des maquis et des matorrals vers les steppes semi-arides. Les tranches pluviométriques suivantes sont distinguées :

> 900 mm : c'est l'étage humide que l'on retrouve dans les régions du Nord-Est, dominé en altitude par les forêts d'*Abies numidica* (Lannoy, 1866), *Populus tremula* (Linné, 1753), *Cedrus atlantica* (Manetti, 1855), *Quercus suber* (Linné, 1753), *Quercus faginea* (Linné, 1783), *Quercus afares* (POMEL, 1874).

600 – 900 mm: Cette tranche de pluies correspond à l'étage sub-humide qui couvre la partie septentrionale d'Ouest en Est de l'Atlas Tellien sur lesquelles se développent les forêts à *Quercus rotundifolia* ou *Quercus.ilex* (Linné, 1753) et *Pinus halepensis* (Miller, 1768).

400 – 600 mm: c'est la zone du semi-aride supérieur qui correspond aux forêts, maquis et matorrals quelquefois dégradés, des sommets et des versants septentrionaux de l'Atlas Saharien. *Quercus rotundifolia*, *Callitris articulata* (VAHL., 1831) le thuya (Linné, 1753), l'oléastre *Olea europaea* Linné et le lentisque *Pistacia lentiscus* sont les plus représentées dans le Nord-Ouest et *Pinus halepensis* en altitude.

1.5. – Différents types de sols dans le Nord d'Algérie

La nature des sols est à structure très variable. La principale caractéristique pédagogique dans les zones telliennes est leur structure fragile offrant une faible résistance à l'érosion.

Selon DJEBAILI (1983) et HALITIM (1988) la répartition des sols en Algérie présente un zoning qui reflète celle du climat. Cependant, elle est largement modifiée par l'influence de la nature des roches mères, du relief, de l'eau, de la végétation, ainsi que des facteurs biotiques et anthropogènes. Les différents types de sols sont les suivants:

Les sols bruns lessivés et sols bruns calcaires appartiennent aux bioclimats humides et sub-humides (luvisols, calcisols).

□□

Les sols châtaîns et bruns isohumiques, souvent avec des accumulations calcaires en profondeur se retrouvent dans les bioclimats semi-arides (kastanozems, calcisols).

1.6. - Principaux types d'écosystèmes dans le Nord d'Algérie

La zone septentrionale de l'Algérie est caractérisée par une grande diversification des écosystèmes, les uns côtiers, montagneux, et les autres forestiers.

1.6.1. - Ecosystèmes côtiers

A la limite des milieux continentaux et marins, c'est-à-dire dans les zones côtières, il existe une mosaïque d'écosystèmes terrestres et aquatiques qui malgré leur faible surface relative présentent un intérêt écologique et très souvent économique tout à fait exceptionnel. Ces écosystèmes sont représentés dans la partie continentale par des systèmes de dunes littorales et de falaises rocheuses. Ces biotopes terrestres sont, soit directement en contact avec la mer constituant le rivage sensu stricto, soit avec des écosystèmes aquatiques saumâtres: lacs, et étangs littoraux. Les écosystèmes terrestres côtiers abritent des communautés vivantes très spécifiques par suite des particularités microclimatiques, topographiques et édaphiques qui les caractérisent. Les écosystèmes dunaires, ceux constitués par les falaises littorales, présentent un intérêt majeur sur le plan de la conservation des écosystèmes en Méditerranée. Si les communautés vivantes inféodées aux faciès rocheux des côtes abruptes sont pour l'instant relativement moins menacées par la pression d'urbanisation et d'aménagement touristique du littoral, il en va tout autrement pour les écosystèmes dunaires. Reliques dans la plupart des cas, les zones de dunes littorales ne sont pas actuellement abondantes. De même, les biotopes terrestres qui bordent l'unique lagune côtière d'Algérie représentée par le Lac Mellah près d'El Kala, montrent aussi des phytocénoses très particulières caractérisées par un très fort gradient de salinité.

1.6.2. - Ecosystèmes montagneux

Les massifs montagneux d'Algérie qui occupent des bioclimats très variés depuis l'étage humide jusqu'à l'étage saharien, recèlent une diversité phytocénotique remarquable. Cependant, outre la vulnérabilité naturelle qui caractérise la forêt méditerranéenne et les formations subforestières, celles-ci continuent à subir des pressions diverses et répétées réduisant considérablement ses potentialités végétales, hydriques et édaphiques (HOURIA, 2002).

1.6.3. – Ecosystèmes forestiers

La destruction des forêts primitives de chênes verts a donné lieu à l'installation d'une série régressive caractérisée, sur le terrain calcaire par des garrigues à chênes kermes (*Quercus coccifera* Linné, 1753) et à Romarin (*Rosmarinus officinalis* Linné, 1753). Considérées comme des écosystèmes climaciques vestigiaux, les forêts de chêne vert (*Quercus ilex* Linné, 1753) doivent être, dans la quasi-totalité des cas, dans un stade subclimatique par suite de leur exploitation par l'homme. Aujourd'hui, il existe encore de beaux vestiges des superbes forêts de chêne endémiques : Chêne zeen (*Quercus mirbeckii* Durrieu, 1864) (en Kabylie, Jijel, Annaba et El Kala). A cet étage des Genévriers arborescents (*Juniperus thurifera* Linné, 1753) et *Juniperus oxycedrus* Linné, 1753) apparaissent. Egalement quelques peuplements du Pin

maritime, plus localisés et qui correspondent en général à des climax édaphiques sont notés. Quelques pieds de Pin noir se retrouvent aussi dans le Djurdjura dans l'étage supraméditerranéen. Quant aux cèdres de l'Atlas, ils constituent aujourd'hui encore, d'importants boisements. Dans un étage montagnard unique, les Babors, une forêt relique forte peu étendue, constituée par une espèce endémique de Sapin de Numidie (*Abies numidica*) retient l'attention (M.I.C.E., 1997).

2 - Présentation des régions d'étude

Après la présentation de la situation géographique des régions d'étude, leurs aspects géologiques et pédologiques et les facteurs biotiques et climatiques des différents sites prospectés sont développés.

2.1 – Situation géographiques des régions d'étude

Tour à tour les trois régions d'étude sont présentées, orientale, centrale et occidentale.

2.1.1 - Région Est

Batna, Jijel et Bejaia sont traités du point de vue de leur situation géographique.

2.1.1.1. - Situation géographique de la station de Batna

La station d'étude est située au niveau du Parc national de Belezma, limitée au nord par la route n° 77, au nord-ouest par Mechtet Agradou, au sud par Djebel Nouna et à l'ouest par la Plaine de Belezma. (Fig. 7).



Figure 7 - Situation géographique du Parc national de Belezma,

2.1.1.2. - Situation géographique de la station de Jijel

Les limites géographiques de la station d'étude choisie dans le Parc national de Taza sont au nord par la Baie de Taza, au sud-est l'Alfarnou, au nord-ouest Ziamma Mansoria et au sud Mekail. (Fig. 8).



Figure 8 - Situation géographique du Parc national de Taza

2.1.1.3. - Situation géographique de la station de Bejaia

Le site choisi pour mener cette étude est situé au niveau du Parc national de Gouraya. Ce site est limité à l'est par la route n° 24, au nord par la localité Tazaboudjt, au nord-ouest par Boulimate et à l'ouest par Oued Saket (Fig. 9).



Figure 9 - Situation géographique du Parc national de Gouraya

2.1.2. - Région Centre

La forêt de Bainem, El Hamdania près de Blida et Ben Chicao située non loin de Médéa sont les sites retenus pour la partie médio-septentrionale de l'Algérie.

2.1.2.1. - Situation géographique d'Alger (forêt de Bainem)

La forêt de Bainem est limitée au nord par la mer Méditerranée, au sud par la ville de Cheraga, à l'ouest par la localité de Djemila et à l'est par la ville de Rais Hamidou. (Fig. 10).

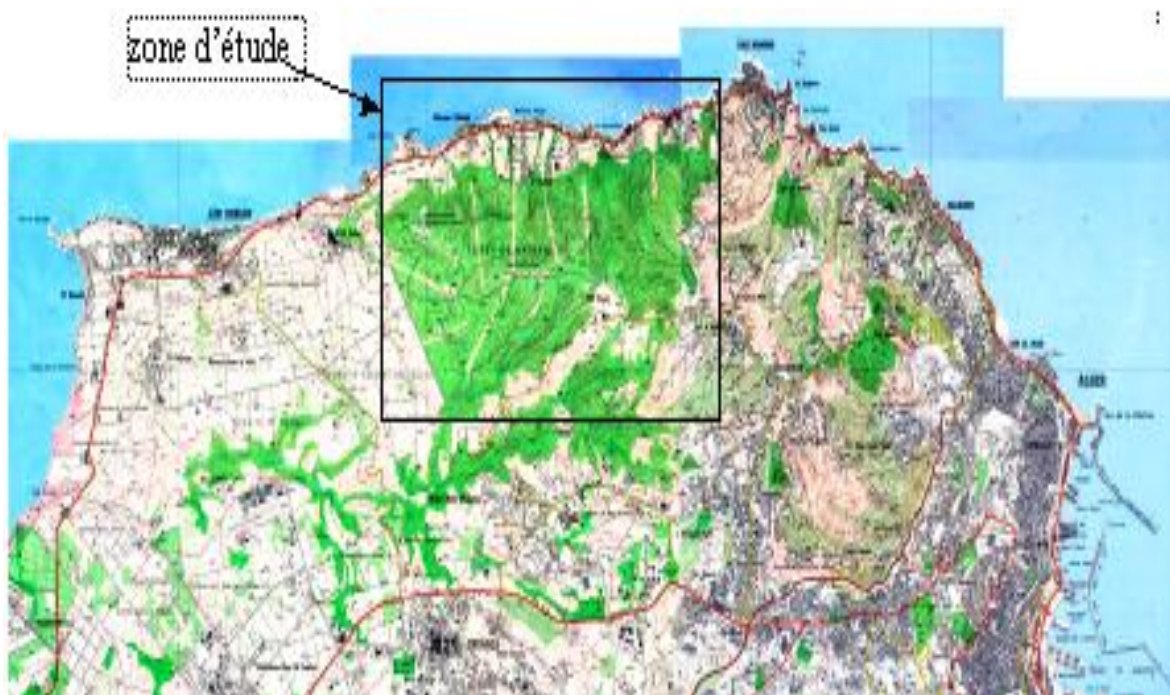


Figure 10 - Situation géographique de la forêt de Bainem

2.1.2.2. - Situation géographique de Blida (El-Hamdania au niveau du Parc de Chréa)

La localité d'El-Hamdania est sise dans le Parc national de Chréa. Elle est limitée à l'ouest et au sud-ouest par la route n° 1. Au nord-est, elle est bordée par les Monts de Chréa, au sud-est par Bouknana, au sud-ouest par Oulad-Hamadi et au sud par Bni Kheddi. (Fig. 11).

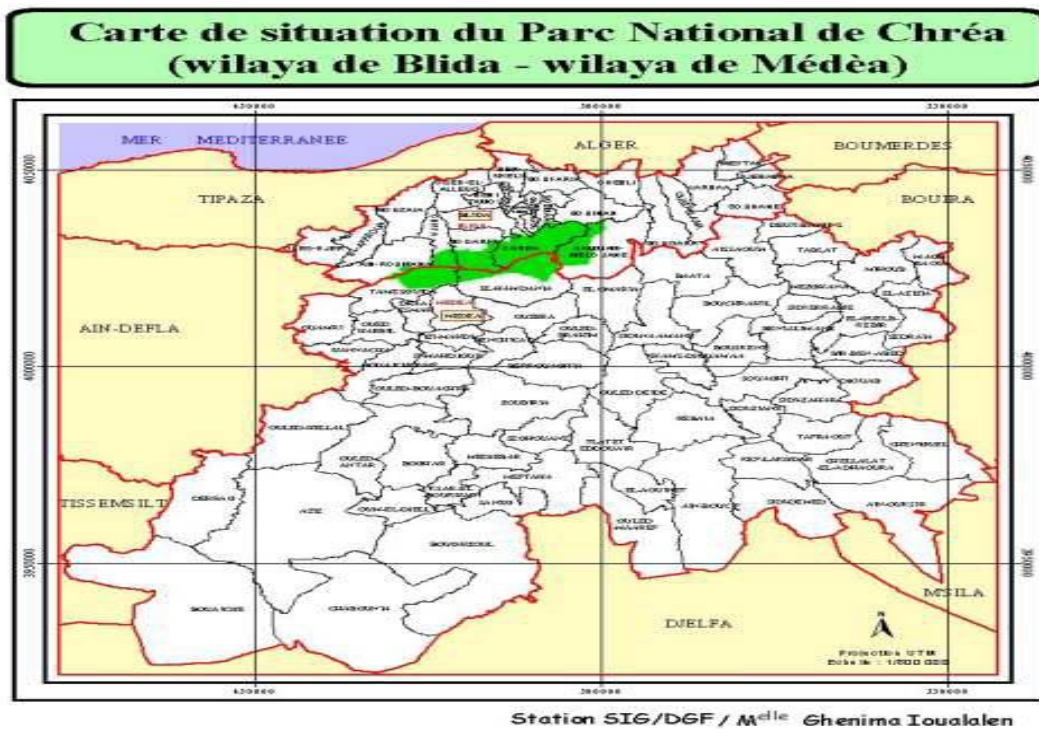


Figure 11 - Situation géographique du Parc national de Chréa

2.1.2.3. - Situation géographique de Ben Chicao (Médèa)

Le site retenu pour la région de Médèa, c'est la localité de Ben Chicao. Ses limites géographiques sont au Nord la région de Ouzera, au sud Berrouaghia et Zoubiria. Berrouaghia et Ouled Brahim la borde du côté Est et à l'Ouest on trouve Si Mahdjoub et Tizi Mahdi (Fig. 12).



Figure 12 : Situation géographique de Ben Chicao

2.1.3. - Région Ouest

Les sites retenus dans le cadre de la présente étude sont ceux de Tessimsilt sis au niveau du Parc national de Theniet El Had, de Hafir près de Tlemcen et de Nasmoth à proximité de Mascara.

2.1.3.1. – Position géographique du Parc national de Theniet El-Had

Le site de Tessimsilt est situé au niveau du Parc national de Theniet El Had, limité au nord par Mechta Bernia, au nord-est par la ville de Theniet El-Had, au sud-est par la localité de Mechta-Beni-Amou et au sud par Meddad (Fig. 13).

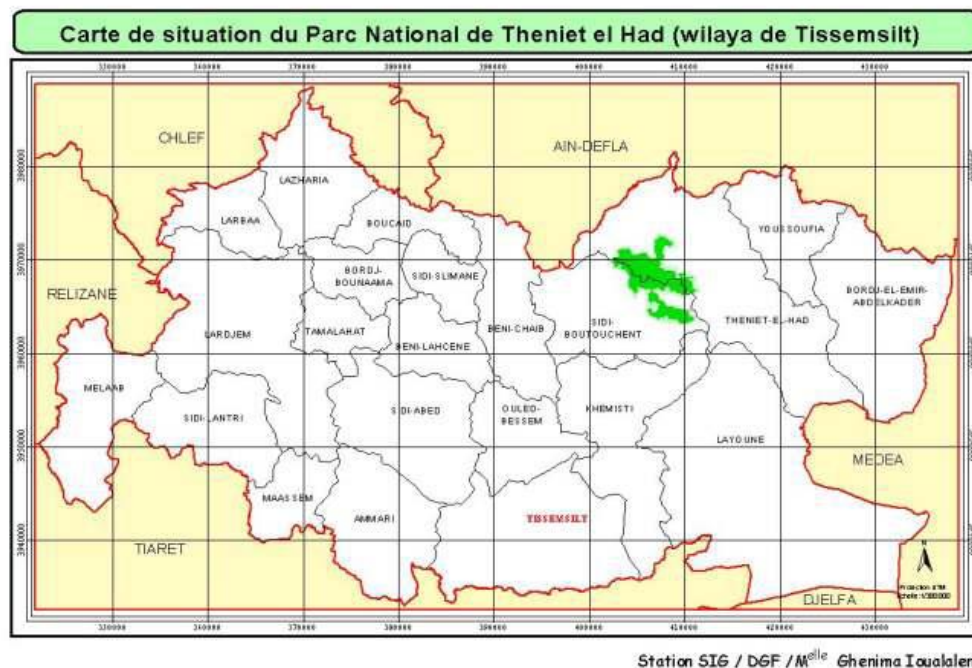


Figure 13 : Situation géographique du Parc national de Theniet El Had (Tissemsilt)

2.1.3.2. - Situation géographique du site de Tlemcen (Hafir)

La station d'étude choisie au niveau de Tlemcen est dénommée Hafir, présente dans le Parc national de Tlemcen. Elle est limitée au nord par la Commune de Sebra, au sud par la Commune d'Ain Ghoraba, à l'ouest par Bni-Bahdel et à l'est par Bni-Mester (Fig. 14).

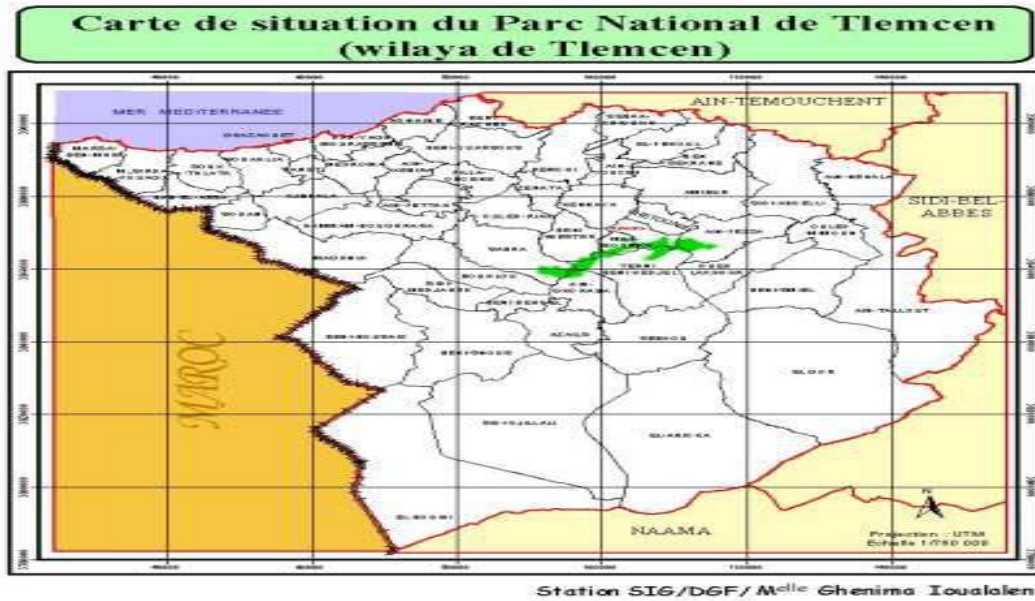


Figure 14 - Situation géographique du Parc national de Tlemcen,

2.1.3.3 - Région de Mascara

2.1.3.3.1 – Emplacement géographique de Nasmot (Mascara)

Nasmot est la station choisie au niveau de la région de Mascara dont les limites géographiques sont les suivantes: Au nord on trouve la commune de Nasmot, au sud la commune d'Aouf, à l'est la commune de Zelamta et à l'ouest les communes de Sidi Bousaid et Makda. (Fig. 15).

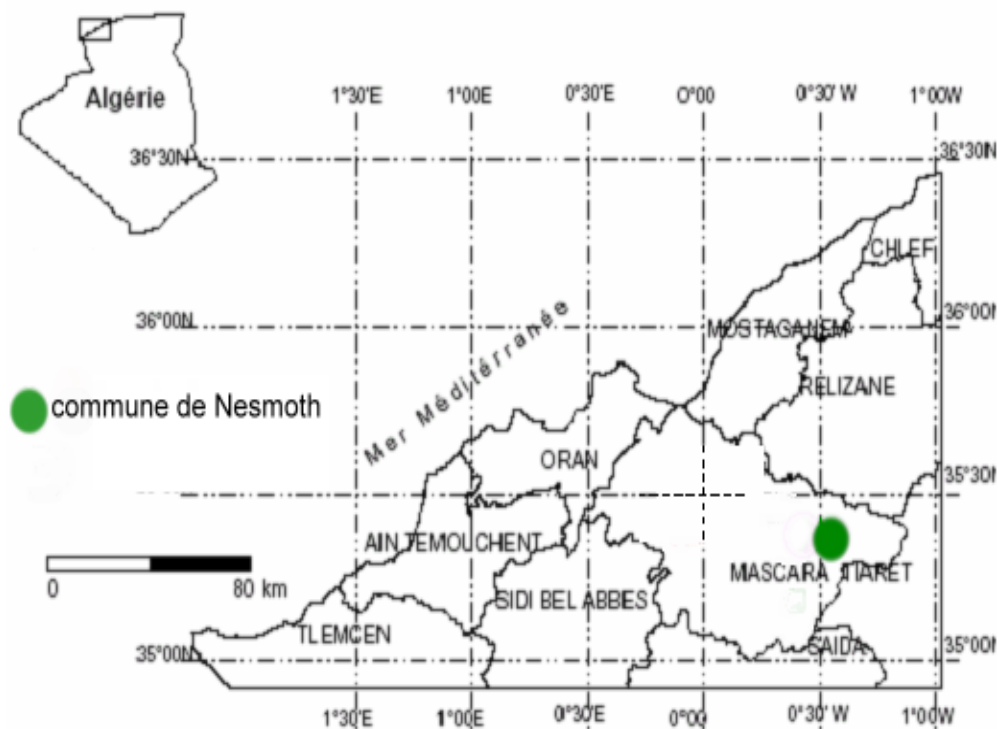


Figure 15 - Localisation de la commune de Nasmot (L.R.S.B.G., 2004)

2.2. - Caractéristiques générales des sites d'étude

Les particularités des différents sites sont pris en considération d'abord pour la zone orientale, puis centrale et en dernière occidentale.

2.2.1. - Région Est

Au niveau de la partie orientale du Nord de l'Algérie, les caractéristiques du Parc national de Belezma (Batna), ensuite ceux du Parc national de Taza (Jijel) et ceux de Gouraya (Béjaïa) sont présentés.

2.2.1.1. - Parc national de Belezma (Batna)

Le Mont Belezma, est un imposant massif au relief tourmenté, avec des vallées très étroites et des pics culminant jusqu'à 2136 m (Djebel Tichaou) et 2178 m (Djebel Refaâ.) . Le Parc national de Belezma se situe sur la partie orientale de l'Algérie du Nord. Il correspond à un chaînon montagneux marquant le début du massif des Aurès. Il s'étend sur une superficie de 26 250 hectares et représente un territoire de configuration allongé, étiré d'orientation sud-ouest /nord-est à proximité de la ville de Batna.

2.2.1.2. - Parc national de Taza (Jijel)

Le Parc de Taza est situé dans le nord-est de l'Algérie Il est limité au Nord par la mer Méditerranée, au sud par la ligne de partage des eaux entre oued Taza et oued Kessir, au sud par Ain el Halouf, oued Boufessiou jusqu'à Dar Menssia. A l'Ouest le Parc de Taza prend fin à la hauteur de la Baie et se développe sur une longueur de 9 km.

2.2.1.3. - Parc national de Gouraya (Bejaia)

Le parc national de Gouraya fait face à la mer Méditerranée, dans la zone orientale de l'Algérie. Il fait partie de la chaîne côtière du Nord de l'Algérie. La longueur de sa côte s'étend sur près de 11,5 km (36° 46' N.; 5° 06' E.). Sa superficie est de 2.080 ha. Son altitude varie de 0 m au bord de la mer jusqu' à 672 m au Fort Gouraya.

2.2.2. - Région centre

Les caractéristiques des différentes stations sont exposées pour la Forêt de Bainem (Alger), le Parc national de Chréa (Blida) et pour Ben Chicao (Médéa).

2.2.2.1. - Forêt de Bainem (Alger)

La forêt de Baïnem s'étend sur 504 ha près de Bains Romains. C'est un ensemble de collines entre 80 et 500 m d'altitude représentant les contreforts ouest du massif de la ville de Bouzaréah. Outre son intérêt comme biotope naturel exceptionnel et espace socio-culturel et de détente, la forêt de Baïnem joue un rôle vital pour la protection contre l'érosion hydrique des infrastructures et agglomérations situées sur la côte en aval. Cette fonction à elle seule en fait un site des plus sensibles de toute la zone côtière algéroise. Seul un statut d'aire protégée (réserve naturelle) pourrait aider à la stabilité du sol et du couvert végétal.

2.2.2.2. - Parc national de Chréa (Blida)

Entaill es dans les substrats profonds de l'Atlas tellien, les Gorges de la Chiffa serpentent transversalement dans la zone occidentale du Parc national de Chréa en un tracé sinueux suivant sub-parallèlement le cours de l'Oued Chiffa. Les Gorges sont travers es du nord vers le sud par la route nationale n  1 reliant en un trafic très dense, la frange centro-tellienne du pays à sa partie méridionale. Les gorges de la Chiffa soutiennent de luxurieux endroits riches en cascades d'eau et en sculptures paysagères. Elles sont parcourues continuellement, notamment au niveau du ruisseau des singes, par de nombreux singes magots, en groupes ou isolés, bruyant le paysage par leurs cris et bondissements. Les Gorges de la Chiffa sont fr quent es par une population citadine recherchant sur les lieux les plaisirs de l'eau et surtout la découverte du singe magot et l'observation de ses m eurs.

2.2.2.3. - Ben Chicao (Médéa)

La région de Benchicao est situ e au Sud du piémont de l'Atlas Tellien et au Nord du Tell Collinien. Le relief dominant dans cette région est un relief de piémonts. Il existe une série de hautes collines qui s'articulent de part et d'autre des principaux cours d'eau traversant le territoire communal principalement Oued Gherboussa, Oued Lahrech dans la partie septentrionale et centrale et Oued Dhaia, Sidi Slimane et Derbi dans la partie méridionale ainsi que les Chaabas Avec la configuration allong e est-ouest et nord-sud, la région de Benchicao prend une topographie de collines dont les altitudes décroissent d'est en ouest et du nord vers le Sud.

2.2.3. - Région Ouest

Tissemsilt faisant partie du Parc national de Theniet El-Had est présenté en premier, puis le Parc national de Tlemcen et Nasmoth près de Mascara.

2.2.3.1. - Parc national de Theniet El-Had (Tissemsilt)

Trois types de versants délimitent grossièrement la cédraie. Il s'agit des versants nord, sud et ouest. Le versant nord est le plus frais et le plus humide et présente toutes les caractéristiques naturelles de la cédraie. L'altitude du point le moins élevé du Parc national est de 862 m. Ras-el-Braret est le point culminant de ce massif avec une altitude de 1787 m. Il constitue ainsi le troisième point culminant du massif de l'Ouarsenis. La clairière du Rond-point présente une altitude de 1461 mètres.

2.2.3.2. - Parc national de Tlemcen

Le Parc national de Tlemcen s'étend sur la partie septentrionale des Monts de Tlemcen et surplombe la ville du même nom. Il s'étend sur une superficie de 8225,04 ha et sur un périmètre de 82 km. La foret de Hafir est localis e dans la zone centrale de la wilaya de Tlemcen et elle est repr sent e par de nombreux cantons. Les forêts de Hafir et de Zariffet constituent le plus important massif de chêne liège de l'Ouest algérien.

2.2.3.3. - Nasmoth (Mascara)

La forêt domaniale de Nasmoth, était auparavant constitu e de chêne vert et de Thuya de Barbarie au deux tiers de la superficie totale, et d'un tiers d'une vieille futaie de pin d'Alep de

200 ans environ qui continue à régresser sans pouvoir se multiplier, phénomène déjà noté en 1950 par BOUDY. Cette forêt qui appartient au domaine de l'état est soumise au régime forestier depuis 1868 (C.O.I.M., 1868). A l'origine, elle était composée principalement de beaux peuplements naturels de thuya, de chêne vert et de chêne-liège traités en futaie et en taillis (BOUDY, 1955). De nos jours, on y a ajouté des peuplements artificiels de pin d'Alep et d'eucalyptus, issus de différents reboisements. Les peuplements de chêne-liège étaient concentrés initialement dans le Douar Nasmoth au niveau des six cantons de Griben, Terziza, Chemoukh, Laghzez, Bahari et Hammar Djerro. On en trouvait également dans les douars d'autres cantons comme Djebel Nasmoth, Médiouna et Ouled M'Rah .

2.3. - Aspects géologique et pédologique

Les particularités du sol sont traitées tour à tour pour les trois zones.

2.3.1. – Caractéristiques géologiques et pédologiques des sites de la région orientale

Il est à rappeler que les stations retenues se retrouvent notamment dans le Parc national de Belezma, le Parc national de Taza (Jijel) et près de Béjaïa.

2.3.1.1. - Parc national de Belezma (Batna)

Parc de haute montagne continentale, se situant à la limite des grandes influences sahariennes et méditerranéennes, il constitue un véritable sanctuaire de la nature de formations géologiques et géomorphologiques variées d'intérêt scientifique particulier (pics, vallées profondes et étroites, dalles rocheuses, hautes plaines encastrées).L'édification de la structure géologique de la région du Parc résulte de l'interférence de deux grandes phases tectoniques successives de serrage qui se sont déroulées lors de la phase alpine et la phase atlasique de la fin de l'éocène. Les sols de cette zone sont développés sur des roches mères calcaires, dolomitiques, grés calcaires, marnes et sur des alluvions et colluvions provenant de ces matériaux originels.

2.3.1.2. - Parc national de Taza (Jijel)

Le site du parc national de Taza a subi d'importants mouvements géotectoniques qui ont généré une géomorphologie remarquable : corniche, gorges, grottes, cols, avens, pics de montagnes. Du point de vue géologique, le parc national de Taza est situé à l'extrême nord-est de la chaîne calcaire des Babors et au sud du massif éruptif d'El Aouana. On y distingue deux types lithologiques dominants: les terrains sédimentaires à roche mère gréseuse appartenant à des formations du secondaire et du tertiaire et les terrains volcaniques caractéristiques dans les zones franches du Nord. La forêt de Guerrouch repose sur des terrains de nappes numidiennes à alternance de bancs gréseux et de flysch. Quatre types de sols y sont rencontrés : sols calcaires, sols podzoliques, sols rendzine et humus acide. Le parc national de Taza est une zone montagneuse à altitudes relativement peu élevées. Son territoire culmine à 1121 mètres au pic de « Djebel el Kern », situé à l'extrême nord-est du parc. Le relief est très accidenté, les pentes dépassant les 25 % dominant près de 50% du territoire du parc. L'exposition nord est dominante sur environ 35% du territoire. Les formations au relief tourmenté présentent une succession d'anticlinaux et de synclinaux en général d'Est en Ouest. Les terrains calcaires à forte proportion de grés et de marnes expliquent la présence de chêne liège. Deux principaux Oueds sillonnent la zone du parc national de Taza : Oued Dar El Oued et Oued Taza.

2.3.1.3. - Parc National de Gouraya (Bejaia)

Le Parc occupe le massif montagneux qui surplombe la ville. C'est un parc national suburbain et renfermant un plan d'eau d'une superficie de 2,5ha situé au centre ville. L'ensemble de la région du parc national de Gouraya correspond au domaine tellien et plus précisément aux chaînes littorales kabyles, appelées communément chaînes liasiques ou chaînes calcaires. La structure observée dans le territoire du parc est orientée Nord-Ouest/Sud-Est. Le Djebel Gouraya et son prolongement Adrar-Oufarnou forment un anticlinal dont l'axe correspond à la ligne de crête de ce massif. Les sols sont riches en matière organique. Le type d'humus est mull- ou mull-moder Ils sont de type brun calcique évolué, avec un profil de type A (B) C, sol brun calcique lessivé de type A(B)C, sol jeune brun calcaire peu profond, de type A(B) C ca et sol polycyclique.

2.3.2. - Particularités édaphiques des sites de la région centrale du Nord de l'Algérie

Les caractéristiques des sols des stations d'étude celles de la Forêt de Bainem, du parc national de Chréa et de Benchicao sont traitées.

2.3.2.1. - Forêt de Bainem (Alger)

Le sous-sol est formé de roches métamorphisées (micaschistes) recouvertes de roches mères argileuses et de sables rouges du Pliocènes, à l'ouest. Les sols qui s'y sont développés sont à tendance acide supportant une végétation primitive.

2.3.2.2. - Parc national de Chréa (Blida)

Le parc national de Chréa regroupe un relief montagneux composé successivement d'est en ouest des Monts de Hammam Melouane, des crêtes de Chréa et des Monts de Mouzaia. Il enregistre une dénivelée très importante marquée par le point culminant à 1627m à Koudiat Sidi Abdel Kader (Crêtes de Chréa) et le point le plus bas 217 m (Chiffa). Le massif de Blida sur lequel s'étend le Parc national de Chréa fait partie des zones externes de la chaîne alpine en Algérie. Il se situe au sud des massifs anciens kabyles et des massifs du Chenoua et de Bouzaréah dont il est séparé par le synclinal plio-quaternaire de la Mitidja. Ce massif a été le théâtre de violents mouvements orogéniques datant de la dernière partie du tertiaire, lui donnant surtout dans sa partie centrale un aspect très mouvementé Il se compose presque entièrement de schistes d'âge crétacé inférieur sans fossiles, d'éboulis de pentes de même origine, sans cohésion qui se désagrègent en éléments plus ou moins grossiers et pauvres en éléments minéraux. Ces schistes se prolongent régulièrement vers le sud-sud-est sous des argiles variant entre 40 et 60% et forment la base sur laquelle se sont accumulés les dépôts des terrains postérieurs: calcaires marneux, grés, argiles sableuses et conglomérats.

2.3.2.3. - Benchicao (Médéa)

La grande majorité des terrains du territoire de Banchicao sont représentées par des dépôts néogènes post-nappes et quaternaire en discordance sur un substratum d'âge crétacé.

Au nord, au centre et au sud –ouest, les sols observés sont les suivants : ils sont marneux, argileux de couleur grise formant l'assise moyenne de l'étage Helvétien. Les grès inférieurs, sont sableux intercalés de poudingues, principalement sur les bords du bassin. Ces grès intimement liés à l'assise argileuse sous-jacente, forment en quelques points la base de l'étage Helvétien Au Sud l'Albien apparaît avec une série détritique +calcaire récitaux (Argile grise ou noire intercalée de quartz).

2.3.3. - Région Ouest

Les particularités édaphiques des sites d'étude celles du Parc national de Theniet El-Had (Tissemsilt), du Parc national de Tlemcen et de Nasmoth (Mascara) sont développées.

2.3.3.1. - Parc national de Theniet El-Had (Tissemsilt)

Les sols du parc national remontent à l'étage médjanien de l'Eocène supérieur. Les sédiments oligocènes sont la base de la structure géologique de cette zone. Ils sont développés en faciès numidien. Les sols sont peu évolués, d'apport colluvial. Ce sont des sols non carbonatés. Ils sont assez maigres, peu profonds, jalonnés souvent par la roche mère et entrecoupée d'escarpements rocheux avec des hauteurs considérables

2.3.3.2. - Parc national de Tlemcen

Deux grands massifs géologiques caractérisent le territoire classé. Des terrains jurassiques formant toute la zone montagneuse et des terrains tertiaires et quaternaires occupant les plaines et les vallées. Ces formations géologiques sont dominées par les dolomies et les calcaires dolomitiques. Elles sont caractérisées par la nature karstique des roches d'où le nombre important de grottes et de cavités creusées dans la roche mère. Ces roches karstifiées constituent un véritable réservoir d'eau. On note la dominance des sols fersialitiques rouges, sols lourds et pauvres en réserves d'eau (Zarifet, Meffrouch), avec la présence de sols bruns fersialitiques plus humides et poreux mais localisés (Hafir) Les sols rouges fersialitiques, à caractère vertique, prennent naissance sur la roche mère calcaire (karst) au niveau de Lalla Setti. Le réseau hydrique est relativement dense comprenant neuf oueds à régime temporaire, dont les plus importants sont oued Nachef et oued Meffrouch qui alimentant le barrage du même nom. Les sources sont au nombre de 35, à débit variable atteignant au maximum 8 l/s

2.3.3.3. - Nasmoth (Mascara)

Le substrat est constitué principalement de formation calcaire et de dolomie dure présentant une stabilité et une forte résistance à l'érosion même sur une forêt en pente. Le sol était sablo-limoneux, et caractérisé par la présence en surface de la roche mère .Le taux de la matière organique est faible.

2.4. - Facteurs biotiques

Les facteurs biotiques portent sur la flore et la faune des trois zones précédemment précisées.

2.4.1. - Facteurs biotiques de la région Orientale

Les trois sites pris en considération sont ceux du Parc national de Belezma près de Batna, du Parc national de Taza (Jijel) et de Béjaïa.

2.4.1.1. - Batna (Parc national de Belezma)

La végétation du Parc national de Belezma est traitée. Elle est suivie par des données bibliographiques sur la faune du site.

2.4.1.1.1. – Flore du Parc national de Belezma

Les principales formations sylvatiques du Parc National de Belezma sont à base du cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica*) pur ou mélangé avec le Houx (*Ilex aquifolium* Linné 1753) ou le chêne vert (*Quercus ilex*). Ce dernier présente des peuplements purs ou mélangé avec le genévrier rouge (*Juniperus phoenicea* Linné, 1753) ou le frêne épineux (*Fraxinus dimorpha* Coss. & Durieu). Il est à noter aussi la présence importante de peuplements reliques de pin d'Alep (*Pinus halepensis*). Au niveau du Parc national de Belezma, un nombre de 447 espèces de végétaux sont recensées, dont 9 espèces endémiques, 18 espèces protégées, 14 espèces assez rares, 21 espèces rarissimes, 19 espèces rares, 62 plantes médicinales et 29 espèces de champignons. Ce qui caractérise le plus le Parc de Belezma, c'est sa cédraie qui est l'une des plus importantes de l'Algérie. Elle occupe à elle seule 5.679,3 ha, soit 21,6 % du territoire du parc. Elle renferme un cortège floristique d'une multitude d'espèces dont celles dites orophiles qui sont endémiques de l'Algérie, des Aurès et parfois même de Belezma.

2.4.1.1.2. – Données bibliographiques sur la faune du Parc national de Belezma

La faune du Parc National de Belezma est riche et très variée. Ainsi, plus du 1/5 des espèces protégées se trouvent présentes sur le territoire du parc ce qui démontre l'importance inestimable du capital faunistique du site. La faune mammalienne est riche de 17 espèces dont 9 sont protégées par la législation algérienne. Du grand et solitaire sanglier (*Sus scrofa* Linné, 1758), au furtif et fantomatique lynx caracal (*Caracal caracal*) des espèces aux moeurs très différentes colonisent le parc. La mangouste commune [*Herpestes ichneumon* (Linné, 1758)], la genette (*Genetta genetta* Linné, 1758), la belette (*Mustela nivalis* Linné, 1758), le porc-épic (*Hystrix cristata*), la très énigmatique hyène rayée (*Hyaena hyaena*) dont le retour est très perceptible et le chat sauvage (*Felix sylvestris*) vivent en parfaite symbiose au niveau du Parc et en constituent l'essence même de sa biodiversité. L'avifaune est représentée par 106 espèces dont 35 sont protégées par la législation algérienne, parmi lesquelles les rapaces diurnes et nocturnes. De nombreux insectes peuplent le territoire du parc. 177 espèces sont recensées actuellement dont 13 sont protégées. Les amphibiens et les reptiles sont aussi du lot. Sur 9 espèces recensées, 2 sont protégées en Algérie: ce sont le caméléon commun (*Chamaeleo chamaeleon*) et la tortue grecque (*Testudo graeca* Linné, 1758).

2.4.1.2. - Données bibliographiques sur la végétation et la faune du Parc national de Taza (Jijel)

Des informations sur les facteurs biotiques du Parc national de Taza (Jijel) sont présentées.

2.4.1.2.1. – Flore du Parc national de Taza (Jijel)

Le parc national de Taza présente l'unique localité où le chêne zéen (*Quercus faginea*) occupe d'un seul tenant une vaste étendue (1670 ha). La forêt de chêne zéen pure a la particularité d'être presque dépourvue de sous-bois, ce qui limite considérablement la vitesse de propagation des feux lors des incendies. Le côté esthétique de ce peuplement et de ses paysages offert aux visiteurs un site, à lui seul, à attacher un intérêt particulier à cette espèce. Les peuplements de chêne-liège (*Quercus suber*), avec une étendue de 756 ha, occupent la seconde place après ceux du chêne zéen. Ce chêne se retrouve aussi en peuplement mixte avec le chêne zéen sur 155 ha. Il représente par contre l'essence dominante par rapport à l'ensemble de la région de Jijel où sa production peut atteindre parfois 50 % de la production nationale totale. La qualité de son liège est la plus recherchée dans le monde. De même le chêne afarès (*Quercus afares*) s'étend sur une étendue de 265 ha, avec la particularité de présenter des peuplements purs. Les ripisylves à peupliers (*Populus nigra* et *Populus alba*) forment d'autres peuplements peu étendus (50 ha). Au niveau du territoire actuel du parc national de Taza, 435 espèces sont inventoriées, parmi lesquelles il existe :

11 espèces endémiques nord-africaines, telles que *Chrysanthemum fontanesii* et *Bupleurum montanum*,

5 espèces endémiques à l'Algérie et à la Tunisie, telles que *Quercus afares* et *Sedum pubescens*,

10 espèces endémiques à l'Algérie, telles que *Teucrium kabylicum* et *Polygala mumbiyana*,

95 espèces rares, telles que *Orchis coriophora ssp. fragrans* et *Populus nigra*,

61 espèces très rares, telles que *Erica cinerea* et *Castanea sativa*.

Il y a lieu de noter la présence de 147 plantes médicinales dont notamment :

Arbutus unedo, *Artemisia vulgaris*, *Ceratonia siliqua*, *Castanea sativa*, *Laurus nobilis*, *Marrubium vulgare*, *Melissa officinalis*, *Lavandula stoechas*, *Mentha pulegium*, *Olea europea*, *Pistacia lentiscus*, *Ricinus communis*, *Verbena officinalis*.

2.4.1.2.2 – Quelques mots sur la Faune du Parc national de Taza (Jijel)

Le parc national de Taza est riche d'une faune composée de 146 espèces. Sur les 15 espèces de mammifères du parc, 11 sont protégées par la loi dont le singe magot (*Macaca sylvanus* Linné, 1758), le renard roux (*Vulpes vulpes*), la genette commune (*Genetta genetta*) et la hyène rayée (*Hyena hyena*).

Un nombre de 131 espèces d'oiseaux y est inventorié, composé de 89 passereaux, 23 rapaces et 19 espèces d'eau. Parmi elles, 45 sont protégées par la loi (17 passereaux, 23 rapaces et 5 oiseaux d'eau). En particulier la Sittelle kabyle (*Sitta ledanti*) est à citer, ainsi que le Bruant ortolan (*Emberiza hortulana*), le cincle plongeur (*Cinclus cinclus*), le martin pêcheur (*Alcedo atthis*), l'aigle royal (*Aquila rapax*), le faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*) et la cigogne blanche (*Ciconia ciconia*).

2.4.1.3. – Rappels bibliographiques sur la flore et la faune de la région de Bejaia

2.4.1.3.1. - Quelques données sur la végétation du Parc de Gouraya

Le Parc de Gouraya présente des richesses écologiques exceptionnelles, notamment la flore terrestre, lacustre et marine dont certaines espèces sont d'une importance nationale comme l'euphorbe (*Euphorbia dendroïdes* Linné) et le Buplèvre (*Bupleurum plantagineum*). La flore est classée en fonction de son biotope de la façon suivante :

Les sols superficiels du Gouraya accueillent 460 espèces végétales communes aux régions siliceuses méditerranéennes dont certaines espèces rares sont spécifiques à la région d'un intérêt national, comme c'est le cas de la station à Euphorbe arborescente *Euphorbia dendroïdes* et celle du Buplèvre *Bupleurum plantagineum* Desf, *Lithospermum rosmarinifolium* (Linné, 1753), *Sedum multiceps* (Cosson & Durieu 1862). 150 espèces ont des vertus médicinales comme l'Absinthe *Artemisia absinthium* (Linné, 1887), l'Anthyllide vulnéraire *Anthyllis vulneraria* L1753), l'Ivette *Ajuga reptans*, l'Inule visqueuse *Inula viscosa* Linné.

2.4.1.3.2. - Aspects sur la Faune du parc de Gouraya

Pour ce qui concerne l'entomofaune, 420 espèces sont inventoriées dont 36 appartenant aux Mantoptera avec la Mante religieuse (*Mantis religiosa*) et aux groupes des Lepidoptera Rhopalocères et Hétérocères dont 19 espèces d'intérêt national comme Machaon (*Papilio machaon*), *Iphiclides feistamellii* et *Gonepteryx rhamni*. Le parc de Gouraya est aussi considéré comme un véritable sanctuaire ornithologique favorable aux oiseaux sédentaires ou migrateurs dont 33 espèces ont un statut national tels que le Cormoran huppé (*Phalacrocorax aristotelis*), le Martin pêcheur (*Alcedo atthis*), le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*, Linné, 1758), le Serin cini (*Serinus serinus*) et la Chouette hulotte (*Strix aluco*). Le parc de Gouraya constitue l'aire naturelle par excellence du singe Magot (*Macaca sylvanus*) et de certains mammifères dont 13 ont un statut national tels que le Porc épic (*Hystrix cristata*), le Chacal (*Canis aureus algeriensis*), la Genette commune (*Genetta genetta*) et la Mangouste (*Herpestes ichneumon*).

2.4.2. - Données bibliographiques sur la végétation et la faune de la région centre

La flore et la faune des stations d'étude celles de la Forêt de Bainem, du Parc national de Chréa et de Benchicao sont présentées.

2.4.2.1. – Rappels sur la bibliographie biotique des sites retenus de la Forêt de Bainem

2.4.2.1.1. – Données sur la flore de la forêt de Bainem

Les groupements sont les suivants:

- Groupement à *Quercus suber*, à *Cyclamen africanum* et à *Cytisus triflorus* : c'est un groupement de bas fonds et de fonds de vallons humides d'exposition nord et nord-est.

- Groupement à *Quercus faginea* et à *Tamus communis* : ce groupement, en exposition nord et nord-ouest est assez structuré, à stratification verticale complète et à importante richesse floristique. Il présente un envahissement par *Eucalyptus ssp* et semble similaire au groupement à *Q. suber* et à *Cyclamen africanum*.

- Groupement à *Ceratonia siliqua* et à *Myrtus communis*. Il semble occuper les stations les plus chaudes sur des sols superficiels intriqués parfois aux groupements à *Q. suber* et à *Q. faginea*. Par endroits il est envahi par le pin d'Alep.

- Groupement plus ouvert à *Pinus halepensis* et à *Chrysanthemum fontanesii* : ce groupement est dominé par une strate arborescente clairsemée à *Pinus halepensis*.

2.4.2.1.2. – Données bibliographiques sur la faune de la forêt de Bainem

La faune de la forêt de Bainem est relativement bien connue. Avec près de 100 espèces inventoriées, la faune ornithologique est la plus étudiée grâce à de nombreux travaux notamment ceux de HAMADI (1998); près de 70 % des espèces sont sédentaires. Les groupes les plus riches et les plus diversifiés sont les suivants:

Les rapaces diurnes et nocturnes comprennent le Circaète Jean-le-Blanc (*Circaetus gallicus* J.F. G., 1788) le Milan noir (*Milvus migrans* Boddaert, 1783), le Faucon pèlerin (*Falco peregrinus* T., 1771), le Faucon crécerelle, (*Falco tinnunculus* Linné, 1758), la Buse féroce *Buteo rufinus* (Cret., 1829) et l'Aigle royal (*Aquila chrysaetos* Linné, 1758), la Chouette hulotte (*Strix aluco* Linné, 1758), la Chouette effraie (*Tyto alba* Scopoli, 1769) et la Chouette chevêche (*Athene noctua* Scopoli, 1769)

De nombreux passereaux sont à citer notamment l'Alouette des champs (*Alauda arvensis* Linné, 1758), l'Alouette lulu (*Lullula arborea* Linné, 1758), le Cochevis huppé (*Galerida cristata* Linné, 1758), la Rubiette de Moussier (*Phoenicurus moussieri* Olphe-G., 1852) le Rouge-gorge (*Erithacus rubecula* Linné, 1758), le Merle noir (*Turdus merula* Linné, 1758), la Grive draine (*Turdus viscivorus* Linné, 1758), la Grive musicienne (*Turdus philomelos* Brehm, 1831), la Mésange charbonnière (*Parus major*), la Mésange noire *Periparus ater* Linné, 1758), la Mésange bleue (*Cyanistes caeruleus* Linné, 1758), le Troglodytes mignon (*Troglodytes troglodytes* Linné, 1758), le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*), le Serin cini (*Serinus serinus* Linné, 1766), le Verdier d'Europe *Chloris chloris* Linné, 1758), le Lorient d'Europe (*Oriolus oriolus* Linné, 1758) et le Geai des chênes (*Garrulus glandarius* Linné, 1758)

Comme autres espèces très liées à la forêt de Bainem à citer il y a le Coucou gris (*Cuculus canorus* Linné, 1758), le Pigeon ramier (*Columba palumbus* Linné, 1758), le Pic épeiche (*Dendrocopos major* Linné, 1758), le Pic-vert de Levaillant (*Picus vaillantii* Malherbe, 1847) et la Huppe fasciée (*Upupa epops* Linné, 1758).

La faune des mammifères est également assez bien représentée avec le Chacal doré (*Canis aureus* Linné, 1758), le Renard roux (*Vulpes vulpes* Linné, 1758), le Mulot sylvestre *Apodemus sylvaticus* Linné, 1758), la Gerbille champêtre (*Gerbillus campestris* Loche, 1867), la Hyène rayée (*Hyaena hyaena* Linné, 1758), le Caracal (*Caracal caracal* Sch., 1776), le Lièvre du Cap (*Lepus capensis* Linné, 1758), le Lapin de garenne *Oryctolagus cuniculus* Linné, 1758), le Hérisson d'Algérie (*Atelerix algirus* Lereboullet, 1842) le Porc-épic (*Hystrix indica*) et plusieurs espèces de chauves-souris. Les Reptilia et les Amphibia sont toutefois peu étudiés. La forêt de Bainem représente pour de nombreuses espèces d'oiseaux du Paléarctique un site d'escale, d'hivernage et de nidification. C'est un site particulièrement indiqué pour les observations ornithologiques.

2.4.2.2. – Particularités biotiques des sites retenus dans la région de Blida

2.4.2.2.1. – Données bibliographiques sur la flore du Parc national de Chréa

Les formations forestières du Parc national de Chréa sont à base cèdre de l'Atlas (1200 ha). Selon la dissymétrie climatique des versants, on y rencontre une unique association à *Bunium alpinum ssp atlanticum* et deux sous-associations à *Taxus baccata* et à *Juniperus oxycedrus*, *Ilex aquifolium*. Les groupements à *Bupleurum spinosum* et *Genista tricuspidata*, se retrouvent dans les zones dégradées. Par ailleurs, il est à relever des formations à base de chêne vert (10.400 ha), de chêne liège (900 ha), de chêne zéen, de pin d'Alep et de Tuya de Berbérie (*Tetraclinis articulata*). Le patrimoine naturel du Parc national de Chréa se compose de 1.210 espèces vivantes dont 816 végétales et 394 animales réparties à travers des habitats écologiques. L'habitat à cèdre abrite 237 espèces végétales dont 46 sont spécifiques et 8 protégées. L'habitat à Chêne vert est riche de 397 espèces végétales dont 103 spécifiques et 5 protégées. Il regroupe près de 50 % de la flore recensée dans le Parc. L'habitat du chêne-liège, quant à lui, présente 183 espèces végétales dont 12 sont spécifiques. Il représente 23 % de la flore du parc national. La pinède abrite 135 espèces végétales dont 25 sont spécifiques et 2 protégées. Les ripisylves contiennent 133 espèces végétales dont 8 sont spécifiques et 2 protégées. Notons par ailleurs que 25 espèces d'orchidées sont inventoriées parmi lesquelles 4 sont protégées, et la flore mycologique est composée de 26 espèces dont 16 sont comestibles.

2.4.2.2.2. - Aspects bibliographiques sur la faune du parc national de Chréa

Dans le Parc national de Chréa, Un nombre de 119 espèces d'oiseaux sont notées, dont 16 rapaces. Ces derniers sont fréquents dans la zone centrale, sur le versant nord et aux gorges de la Chiffa, 22 mammifères sont mentionnés dont le singe magot (*Macacca sylvanus*) qui est une espèce endémique en Afrique du Nord. Il évolue et prolifère dans les conditions toutes naturelles dans la partie occidentale du parc national, notamment dans les gorges de la Chiffa et dans le Djebel Mouzaia, zone classée réserve intégrale

2.4.2.3. - Caractéristiques des facteurs biotiques des stations retenues dans la région de Médéa

2.4.2.3.1. - Quelques données sur la végétation de Benchicao

Elle est très caractéristique de l'étage bioclimatique sub-humide. Les plantes observées appartiennent à 13 familles végétales dont les mieux représentées en espèces sont celles des Apiaceae, des Asteraceae, des Brassicaceae, des Cistaceae, des Fabaceae, des Lamiaceae, des Poaceae et des Thymeleaceae

2.4.2.3.2. - Données bibliographiques sur la faune de Benchicao

La région abrite une faune diversifiée en espèces. Les inventaires réalisés à ce jour comprennent un total de 394 espèces animales dont 49 sont protégées par la loi Dans l'embranchement des Invertébrés 234 espèces sont dénombrées :

11 espèces font partie des Mollusca.
2 espèces sont des Crustacea.
6 espèces appartiennent aux Myriapoda.
214 espèces sont des Insecta et des Arachnida dont 9 sont protégées.

Dans l'embranchement des Vertébrés il existe 160 espèces réparties entre les classes suivantes:

3 espèces font partie des Poissons (Pisces).
7 espèces sont des Amphibiens (Amphibia).
9 espèces appartiennent aux Reptiles (Reptilia).
119 espèces font partie des Oiseaux dont 30 sont protégées (Aves).
22 espèces appartiennent aux Mammifères dont 10 sont protégées (Mammalia).

2.4.3. - Données bibliographiques sur la flore et la faune de la région Ouest

La flore et la faune des stations d'étude celles du Parc national de Théniet El Had, du Parc national de Tlemcen et de Nasmoth (Mascara) sont présentées.

2.4.3.1. – Végétation et faune de la station de Tissemsilt (Parc national de Théniet El Had)

2.4.3.1.1. – Quelques données sur la flore de Tissemsilt (Parc national de Théniet El Had)

Au niveau du Parc national de Théniet El Had, la strate arborée est représentée principalement par le cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica*), le chêne zéen (*Quercus canariensis*), le chêne vert (*Quercus rotundifolia*) et le chêne liège (*Quercus suber*). Ils sont accompagnés avec une moindre importance, par le genévrier oxycèdre (*Juniperus oxycedrus*), le pistachier de l'Atlas (*Pistachia atlantica*), l'érable de Montpellier (*Acer monspessulanum* Linné, 1753), le frêne commun (*Fraxinus angustifolia* Vahl., 1804), l'orme champêtre (*Ulmus campestris* Gleditsch, 1773) et le merisier (*Prunus avium* Linné, 1755). Il existe dans cette aire protégée des espèces endémiques, avec une représentativité de 10 % du nombre national comme *Silene glaberrima* (Linné, 1817), *Spergula pycnorhiza* (Linné, 1935), *Brassica spinescens* (Pomel, 1922), *Iberis peyerimhoffi*, sont quelques-unes parmi elles. Des espèces très rares comme l'orchis bouffon (*Anacamptis morio* Linné, 1997), l'orchis guêpe (*Orchis melitias* Linné, 1753), l'orchis à punaise (*Anacamptis coriophora* Linné), l'orchis d'Italie (*Orchis italica* Poiret, 1786) et l'orchis singe (*Orchis simia* Linné, 1779). A côté de l'agaric champêtre (*Agaricus campestris* Linné, 1753) très recherché par les amateurs de champignons, il est possible de récolter aussi la chanterelle en entonnoir (*Cantharellus tubaeformis* Fr., 1821), le bolet amer (*Tylopilus felleus* (P. Karst., 1881), le polypore soufré (*Laetiporus sulphureus* Murrill), la trémelle gélatineuse (*Pseudohydnum gelatinosum*, l'amanite fauve (*Amanita fulva*, Schaeff.), le clitocybe à pied en massue (*Clitocybe clavipes*, la lépiote pudique (*Leucoagaricus leucothites*, Vittad. Wasser, 1977), et la pezize étoilée (*Sarcosphaera crassa*). La cédraie présente une richesse floristique, physiologique et écologique remarquables. A cet effet, la création d'une nouvelle alliance plus continentale au sein des *Quercus-cedretalia atlanticae* est suggérée par les mêmes auteurs.

2.4.3.1.2. - Données bibliographiques sur la faune du Parc national de Théniet El Had,

Le Parc national de Théniet El Had est riche avec 80 espèces d'insectes inventoriées dans le Parc allant de la coccinelle jusqu'à la courtilière, la mante religieuse, le graphosome, la punaise à bouclier, le pyrrhocore, le cérambyx, le lampyre et le machaon. Parmi les amphibiens, il y a le triton, le crapaud *Bufo* sp., la grenouille verte *Rana esculenta* (Linné, 1758), et la rainette verte *Hyla arborea* (Linné, 1758). Les principaux reptiles du Parc national sont la couleuvre de Montpellier *Malpolon monspessulanus* (Hermann, 1804), la couleuvre vipérine *Natrix maura* (Linné, 1758), l'agame de Biberon *Agama impalearis* (Boettger, 1874), la tortue grecque (*Testudo graeca*), le gecko des roches *Heteronotia binoei* (Gray, 1845), le caméléon commun *Chamaeleo chamaeleon* (Linné, 1758), le lézard ocellé *Timon lepidus* (Daudin, 1802) et l'amphisbène (*Amphisbaena* sp.). L'Avifaune est représentée par 95 espèces dont 60% sont nicheurs. Parmi elles, il y a lieu de citer l'aigle royal (*Aquila chrysaetos*), l'aigle de Bonelli (*Hieraetus fasciatus* = (*Aquila fasciata* Vieillot, 1822), le vautour percnoptère (*Neophron percnopterus* Linné, 1758), la buse féroce (*Buteo buteo* Lacépède, 1799), le faucon lanier (*Falco biarmicus* Temminck, 1825), le guêpier d'Europe (*Merops apiaster*, le verdier (*Carduelis chloris*), le pic vert (*Picus viridis* Linné, 1758), le rolhier d'Europe *Coracias garrulus* Linné, 1758) et l'engoulevent. *Caprimulgus europaeus* Linné, 1758) Bien plus le Parc national de Théniet El Had est riche d'une faune mammalienne notable puisque 9 espèces protégées par le décret n°83.509 du 20 août 1983 et par l'arrêté du 17 janvier 1995 y sont recensées. Il s'agit principalement du lynx caracal, du chat sauvage, de la genette, de la mangouste, de la belette et du porc-épic.

2.4.3.2. - Paramètres biotiques du Parc national de Tlemcen

Ceux-ci concernent autant la flore que la faune de la station retenue.

2.4.3.2.1. - Quelques données sur la végétation du Parc national de Tlemcen

Les principales formations sylvatiques sont la chênaie et la pinède. La chênaie s'étend dans le centre et l'ouest du site. Elle couvre le plus haut sommet du Parc (1.418 m) .Elle est à base de groupements de chêne liège, de chêne vert et de chêne zen qui s'y retrouvent parfois sous forme de mosaïques très localisées La pinède comprend les forêts de pin d'Alep de Tlemcen et d'Ain Fezza. Un inventaire floristique non exhaustif a fait ressortir un taux d'endémisme appréciable et un intérêt patrimonial de première importance. Plusieurs espèces rarissimes sont recensées telles que le pied d'alouette *Delphinium emarginatum* (J. Presl et C. Presl, 1822) et la linaria (*Linaria burceziiana*). Parmi les espèces d'orchidées certaines sont très rares, notamment l'ophrys araignée (*Ophrys sphegodes* Mill.), orchis des collines (*Orchis collina*) et *Orchis coriophora*. D'autres espèces méritent une attention telles que le chou épineux (*Brassica spinescens*), l'Ail doré (*Allium molly*) et l'Halimium ombellé (*Halimium umbellatum*). Une espèce et une sous-espèce sont endémiques en Oranie. Ce sont *Ammoides verticillata* et *Quercus faginea ssp. tlemceniensis*

2.4.3.2.2. - Données bibliographiques sur la faune du Parc national de Tlemcen

Le patrimoine faunistique est représenté par 174 espèces dont 49 sont protégées L'entomofaune inventoriée compte 33 espèces d'insectes dont 2 sont protégées Le parc compte 18 espèces de reptiles dont une espèce protégée L'avifaune quant à elle compte 100 espèces dont 38 sont protégées. Quelques espèces sont citées : l'épervier d'Europe, l'aigle royal,

l'aigrette gazette, le hibou grand duc, la buse variable, le gros-bec, *Coccothraustes coccothraustes* (Linné, 1758), le rollier d'Europe, le milan noir (*Milvus migrans*), le vautour percnoptère, le guêpier d'Europe, la huppe fasciée et le serin cini. La population mammalienne compte 16 espèces dont 8 protégées. Il s'agit entre autres du Lynx caracal, de la genette, de la mangouste, du porc-épic, de la belette, de l'écureuil de Berbérie et du hérisson d'Algérie.

2.4.3.3. - Données bibliographiques sur la flore et la faune de la forêt de Nasmoth

2.4.3.3.1. - Quelques données sur la végétation de la forêt de Nasmoth

La forêt de Nasmoth est composée de peuplements en général hétérogènes. Elle regroupe un agrégat d'espèces où domine largement le pin d'Alep (*Pinus halepensis*) avec presque 11 % de la superficie totale forestière. A ces peuplements purs de pin d'Alep s'ajoutent, ceux d'Eucalyptus introduits qui occupent une superficie de 258,1 ha soit 3,9 %. Les taillis de chêne vert (*Quercus ilex*) et les unités de reboisement de chêne liège (*Quercus suber*) occupent respectivement 3,6 % et 5,0 % de la superficie totale de la forêt. Le Thuya (*Tetraclinis articulata*) sous la forme de taillis s'étend sur une superficie importante de 1.181,9 ha, soit près de 18 %.

La strate arbustive ne dépasse pas en général 3 m de haut et regroupe un mélange d'espèces dont les principales sont les suivantes:

Chêne vert (*Quercus ilex*)

Thuya : *Tetraclinis articulata*.

Genévrier oxycédre *Juniperus oxycedrus*

Pistachier lentisque : *Pistacia lentiscus*

Calycome : *Calycotome spinosa*

La strate herbacée: est dominée et subordonnée aux strates précédentes, représentée par 3.585,9 ha soit 55,2 % de la surface totale et comprenant :

Le Romarin: *Rosmarinus officinalis* Linné

Le Diss: *Ampelodesma mauritanica* Linné

Les terrains nus et les tranchées pare-feu comptent pour 3% de la surface totale.

2.4.3.3.2. - Données bibliographiques sur la faune de la forêt de Nasmoth

Les espèces rencontrées dans cette forêt sont :

5 espèces de reptiles sont notées, parmi lesquelles il y a l'agame, le caméléon commun (*Chameleo chameleon*), le lézard (*Lacerta* sp.) et deux espèces indéterminées d'une couleuvre et d'une vipère .

21 espèces d'oiseaux: les genres les plus intéressants et assez rares sont *Accipiter*, *Hieraeetus*, *Falco*, *Athene*, *Alauda*, *Lullula*, *Galerida*, *Hirundo*, *Motacilla*, *Anthus*, *Sylvia*, *Phylloscopus*, *Saxicola*, *Turdus*, *Erithacus*, *Parus*, *Emberiza*, *Fringilla*, *Carduelis*, *Serinus*, *Chloris*, *Passer*, *Garrulus*, *Passer*, *Columbia*, *Upupa*, *Cuculus* et *Sturnus*.

Un ensemble de 7 espèces de mammifères est dénombré comprenant le sanglier (*Sus scrofa*), le renard (*Vulpes vulpes*), le lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*), le hérisson d'Algérie (*Erinaceus algirus*), le lièvre brun (*Lepus capensis*), la genette (*Genetta genetta*) et la belette (*Mustela nivalis*)

2.5. - Données climatiques des trois régions du Nord de l'Algérie

Dans cette partie les données climatiques moyennes de températures et de pluviométrie relevées durant la période allant de 2000 à 2011 sont présentées. Certaines de ces données proviennent de l'ONM et d'autres sont recueillies grâce au site Espagnol "El-Tiempo ou Tutiempo".

2.5.1. – Données climatiques de la région orientale du Nord de l'Algérie

Il est à rappeler que les stations retenues se retrouvent au niveau du Parc national de Belezma (Batna), de Taza (Jijel) et de Gouraya (Béjaïa).

2.5.1.1. – Climat du Parc national de Belezma (Batna)

Les températures et la pluviométrie du Parc national de Belezma, sont développées dans cette partie

2.5.1.1.1. – Températures du Parc national de Belezma

Les données moyennes mensuelles de la température au niveau de la région de Batna (Belezma) au cours des années 2000-2011 sont représentées dans la figure suivante

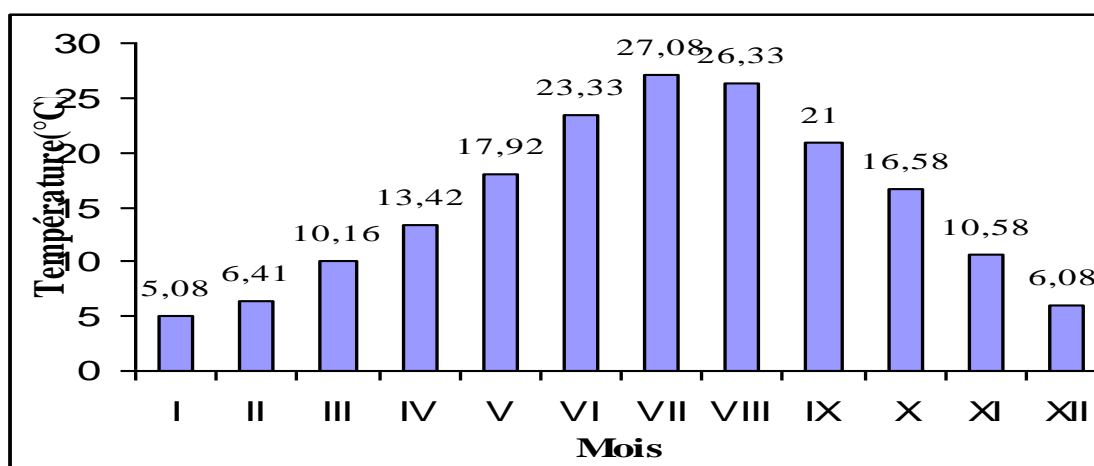


Figure16: Température de la région de Batna

Les données de la température de la figure 2 montrent que le mois le plus frais est janvier avec 5,1 °C. alors que le mois le plus chaud est juillet avec 27,1 °C. (Fig. 16).

2.5.1.1.2 – Pluviométrie

Les mesures moyennes des hauteurs des précipitations mois par mois durant la période allant de 2001 à 2011 sont présentées dans figure17.

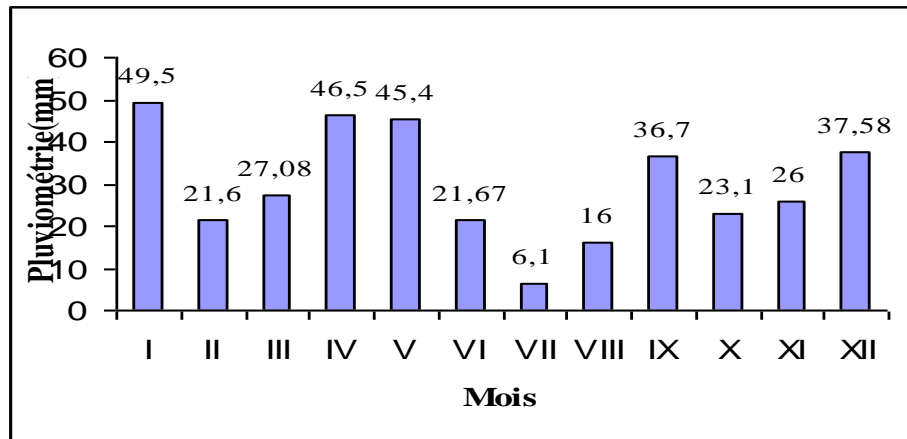


Figure 17: Pluviométrie de la région de Batna

La pluviométrie enregistrée dans la région de Batna semble très faible. Le maximum est relevé au cours de janvier avec 49,5 mm alors que le mois le plus sec est juillet avec 6,1 mm (Fig. 17).

2.5.1.1.3. - Diagramme ombrothermique de la région de Batna

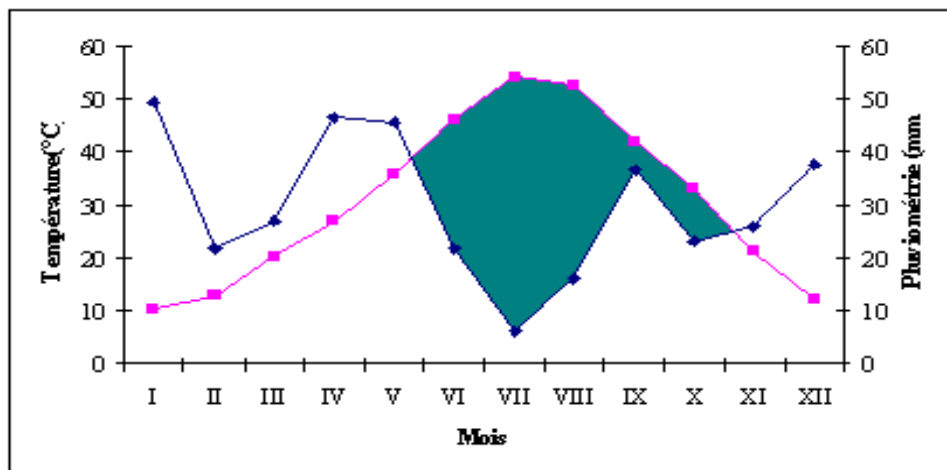


Figure 18 : Diagramme ombrothermique de la région de Batna

On constate qu'il y a deux périodes l'une sèche qui s'étale de mi-Mai jusqu'à la mi-October et le reste de l'année constitue la période humide (Fig. 18).

2.5.1.2. - Données climatiques du Parc national de Taza (Jijel)

Les valeurs moyennes mensuelles de la température et de la pluviométrie de la région de Jijel sont reportées dans les figures 19 et 20

2.5.1.2.1. – Températures moyennes par mois de la région de Jijel

Les valeurs de la température enregistrées durant la période 2000-2011 au niveau de la région de Jijel sont reportées dans la figure suivante

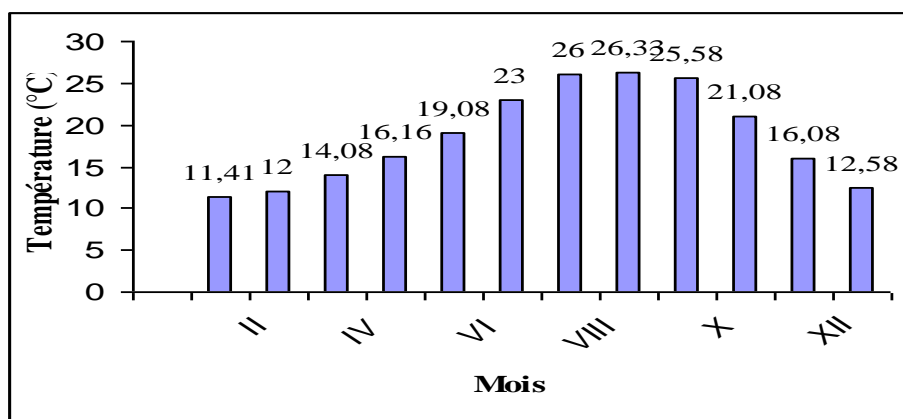


Figure 19: Température de la région de Jijel

Les valeurs de la température relevée au niveau de Jijel montre que le mois le plus chaud est août avec une valeur de 26,3 °C. alors que le mois le plus frais est janvier avec 11,4 °C.

2.5.1.2.2. - Pluviométrie

Les valeurs de la pluviométrie enregistrées dans la région de Jijel durant la période 2000-2011 sont placées dans la figure20.

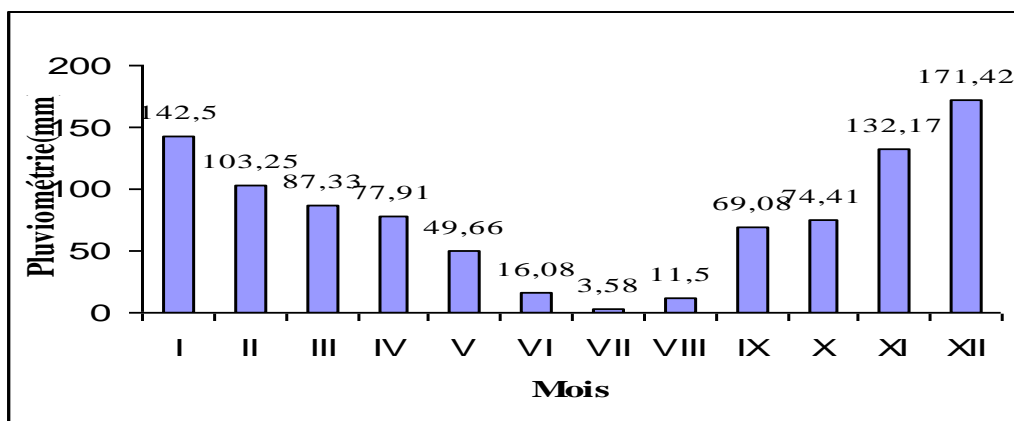


Figure 20 - Pluviométrie de la région de Jijel

La pluviométrie dans la région de Jijel semble très importante pendant toute l'année à l'exception des mois de juin (P = 16,1 mm), de juillet (P = 3,6 mm) et d'août (P = 11,5 mm). La valeur maximale est relevée en décembre avec 171,42 mm.

2.5.1.2.3. – Diagramme ombrothermique de la région de Jijel

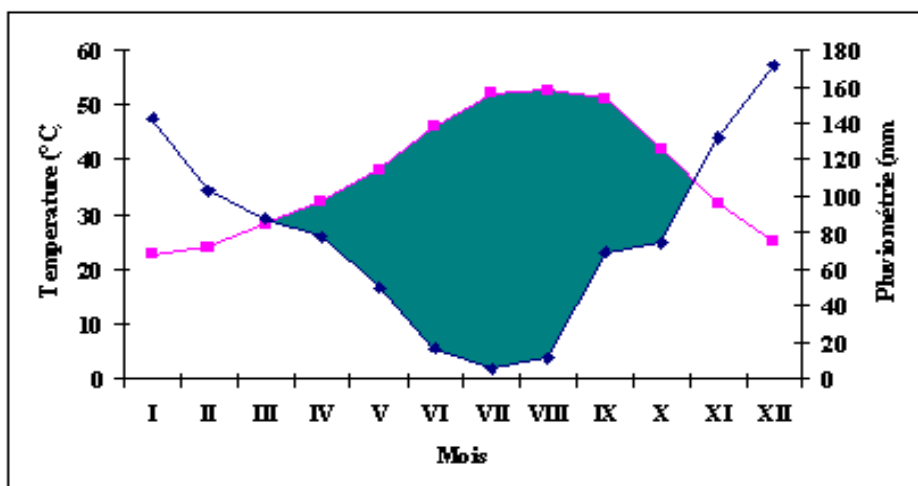


Figure 21 - Diagramme ombrothermique de la région de Jijel

Le Diagramme ombrothermique de la région de Jijel montre que la période sèche est plus ou moins longue. En effet, elle s'étale sur plusieurs mois vue son influence par les courants chauds de la mer. Toutefois, la pluie reste assez conséquente même en cette période (Fig. 21).

2.5.1.3. - Données climatiques de Bejaia

Les valeurs moyennes mensuelles thermiques et pluviométriques de la région de Bejaia sont rassemblées dans les figures suivantes. Elles concernent la période 2000-2011.

2.5.1.3.1. - Températures

Les données de la température enregistrées à Bejaia durant la période 2000-2011 sont représentées dans la figure suivante (Fig. 22).

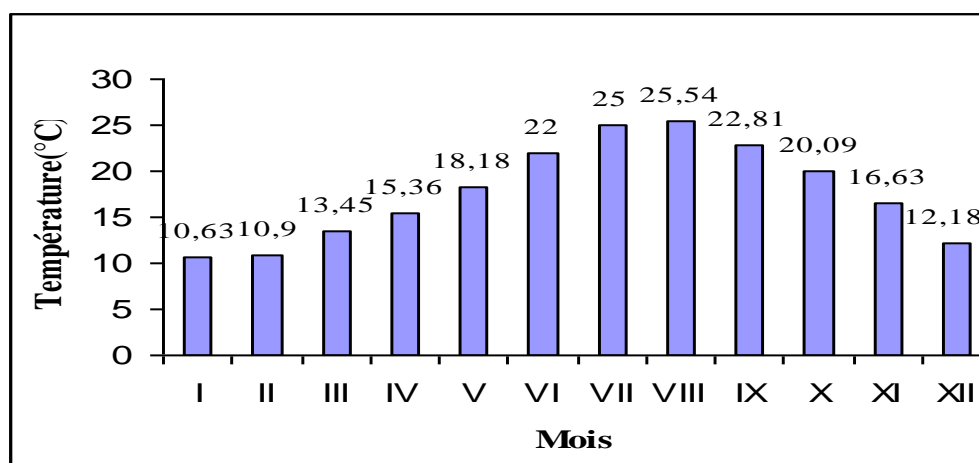


Figure 22 : Température de la région de Bejaia

T en °C. : Températures moyennes mois par mois en degrés Celsius

Compte tenu de la proximité de la mer, la région de Bejaia connaît des températures relativement clémentes. En effet il est à remarquer que le mois le plus frais est janvier avec 10,6 °C. alors que le mois le plus chaud est août avec 25,5 °C.

2.5.1.3.2. - Pluviométrie

Les données pluviométriques de la station de Bejaia enregistrées durant la période 2000 - 2011 sont regroupées dans la figure suivante.

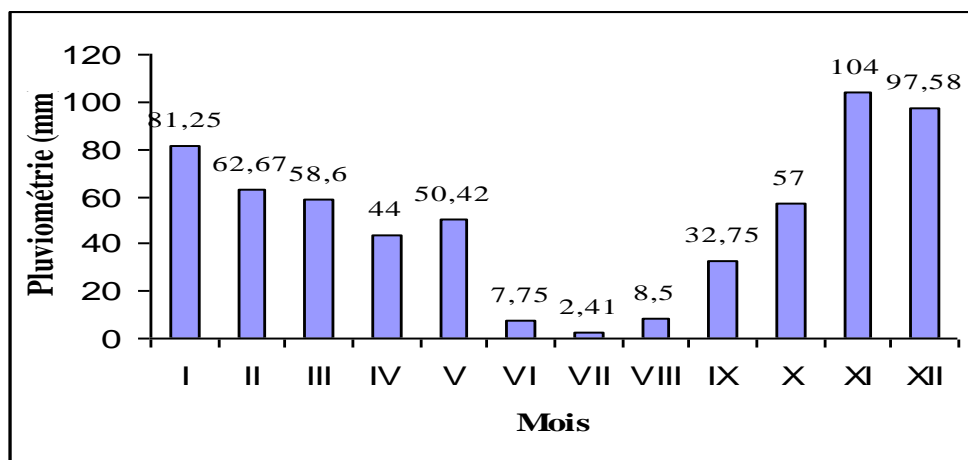


Figure 23: Pluviométrie de la station de Bejaia

Les précipitations sont importantes entre octobre et mai ($44 \text{ mm} \leq P \text{ mm} \leq 104 \text{ mm}$). Elles sont assez basses entre juin et septembre ($2,4 \text{ mm} \leq P \text{ mm} \leq 32,8 \text{ mm}$). Cependant il y ait des mois où on enregistre des valeurs très importantes notamment en novembre ($P = 104 \text{ mm}$) et décembre ($P = 97,6 \text{ mm}$). Par contre les valeurs minimales sont relevées en juin ($P = 7,8 \text{ mm}$) et en juillet ($P = 2,4 \text{ mm}$). (Fig. 23).

2.5.1.3.3. - Diagramme ombrothermique de la région de Bejaia

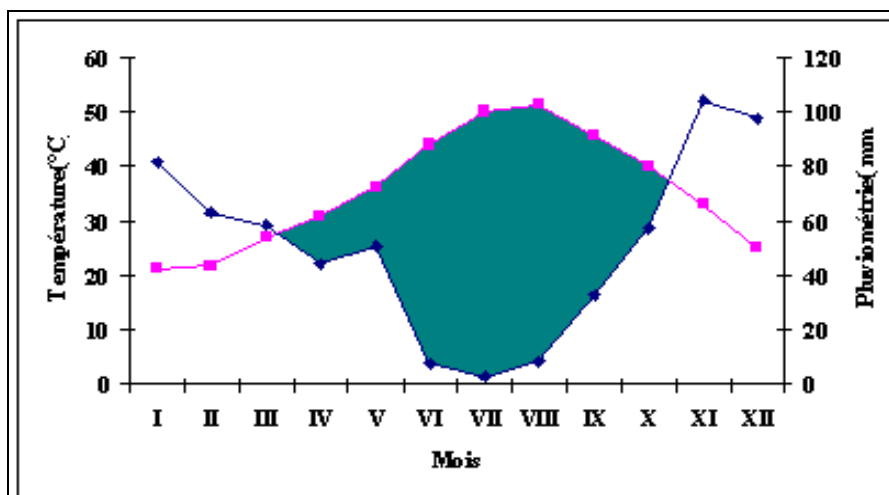


Figure 24 - Diagramme ombrothermique de la région de Bejaia

Vu sa proximité de la mer comme pour Jijel, la période sèche est longue mais reste toujours pluvieuse (Fig.24).

2.5.2. – Données climatiques de la région médio-septentrionale de l'Algérie

Il est à rappeler que les stations retenues se retrouvent notamment dans la Forêt de Bâinem (Alger), le Parc national de Chréa (Blida) et Benchicao près de Médéa.

2.5.2.1. – Particularités climatiques de la Forêt de B inem

Les données climatiques de la région d’Alger durant la p eriod 2000-2011 sont représentées dans les figures suivantes

2.5.2.1.1- Températures de la Forêt de B inem

Les valeurs des températures enregistrées dans la Forêt de B inem durant la p eriod 2000-2011 sont représentées par la figure24

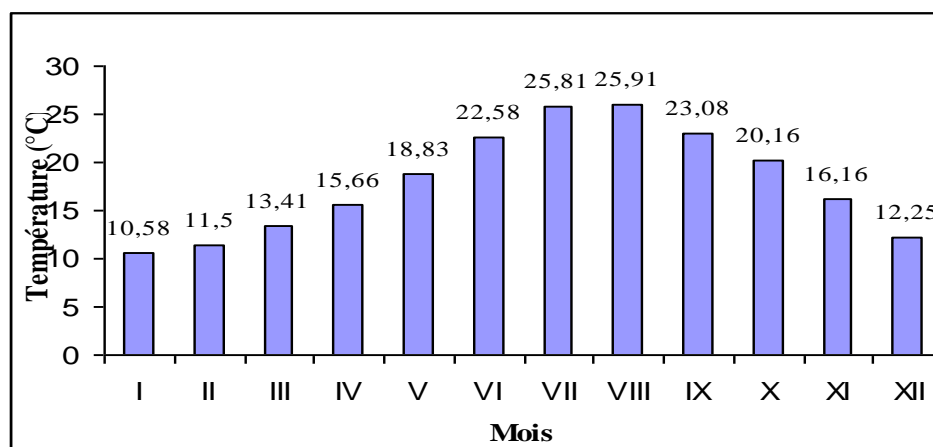


Figure 25 - Température de la Forêt de B inem

T en  C. : Températures moyennes mois par mois en degrés Celsius

Il est à noter que les températures dans la région d’Alger en p eriod estivale sont assez tempérées. Le maximum est affiché en août avec 25,9  C. Alors que pour la p eriod hivernale, la valeur minimale est relev e en janvier avec 10,6  C. (Fig. 25).

2.5.2.1.2. – Pluviométrie de la Forêt de B inem

Les valeurs sur la pluviométrie de la région de B inem enregistrées durant la p eriod 2000 - 2011 sont réunies dans la figure suivante.

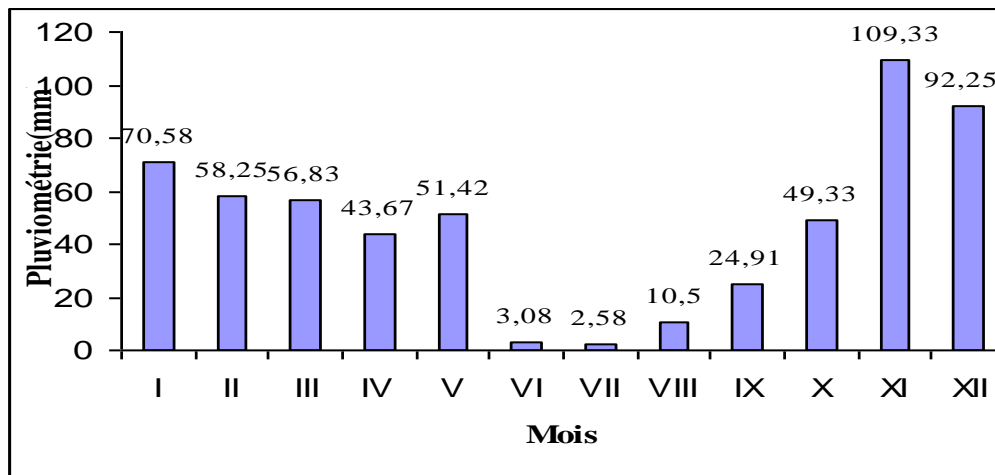


Figure 26 – Pluviométrie (mm) de la Forêt de Bainem

Les chutes de pluie sont les plus faibles sont entre juin (P mm = 3,1 mm) et août (P mm = 10,5 mm). Par contre novembre (P mm = 109,3 mm), décembre (P mm = 92,3 mm) et janvier (P mm = 70,6 mm) sont les plus pluvieux (Fig. 26).

2.5.2.1.3. - Diagramme ombrothermique de la région d'Alger

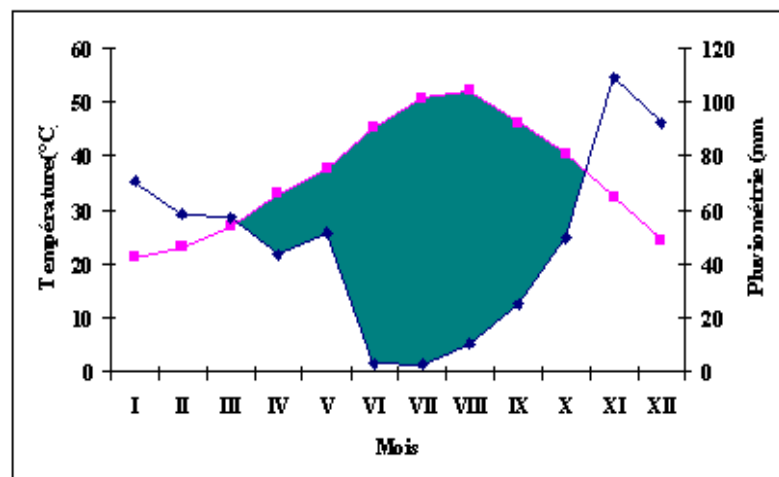


Figure 27 - Diagramme ombrothermique de la région d'Alger

Le diagramme ombrothermique de la région d'Alger montre comme dans les cas précédents, que la période sèche est assez longue alors que la période humide reste plus ou moins courte mais les précipitations sont pratiquement étalées sur toutes l'année (Fig. 27).

2.5.2.2. – Caractéristiques climatiques du Parc national de Chréa (Blida)

Les températures et la pluviométrie enregistrées dans le Parc national de Chréa au cours de la période 2000-2011 sont développées.

2.5.2.2.1. - Températures du Parc national de Chréa

Les valeurs de la température recueillies à Chréa sont présentées dans la figure suivante

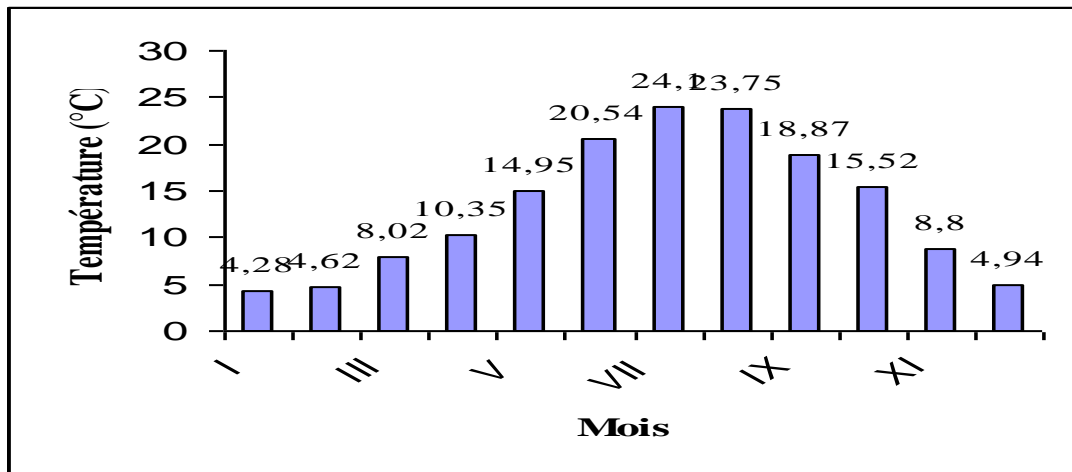


Figure 28 - Température du Parc national de Chréa

Les valeurs des températures notées dans le Parc national (Blida) montrent que les mois les plus frais sont janvier ($T^{\circ}\text{C.} = 4,3^{\circ}\text{C.}$) et février ($T^{\circ}\text{C.} = 4,6^{\circ}\text{C.}$). Par contre le mois le plus chaud est juillet avec $24,1^{\circ}\text{C}$ (Fig. 28).

2.5.2.2.2. – Niveaux des précipitations

La figure 28 présente les valeurs de la pluviométrie du Parc national de Chréa (période 2000 – 2011).

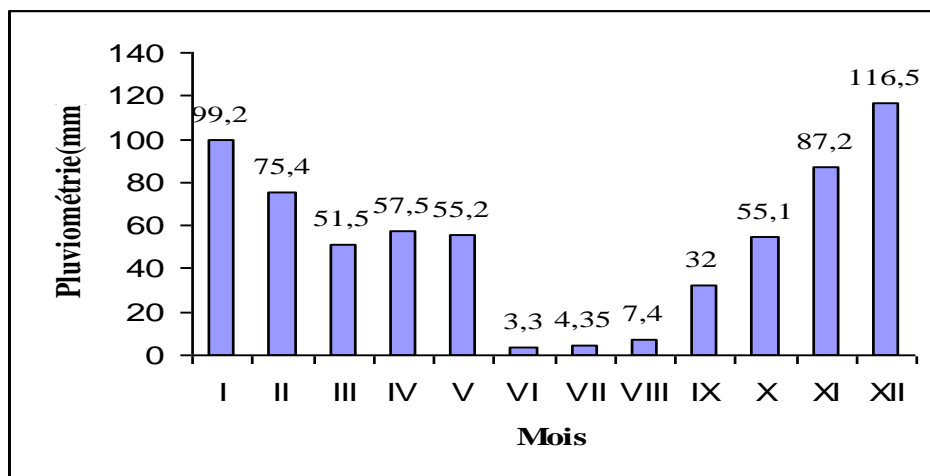


Figure 29 - Pluviométrie du Parc national de Chréa

La pluviométrie maximale, au niveau du Parc de Chréa, est élevée en novembre ($P = 87,2 \text{ mm}$), en décembre ($P = 116,5 \text{ mm}$) et en janvier ($P = 99,2 \text{ mm}$). Elle est très faible entre juin et août ($3,3 \text{ mm} \leq P \text{ mm} \leq 7,4 \text{ mm}$). (Fig. 29).

2.5.2.2.3. - Diagramme ombrothermique de la station de Blida

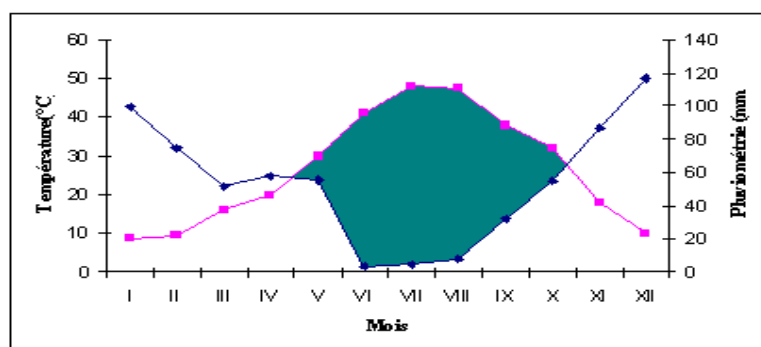


Figure 30: Diagramme ombrothermique de la station de Blida

La région de Blida montre une période chaude courte, elle ne dure que 5 mois. La période humide occupe le reste de l'année et elle dure 7 mois (Fig. 30).

2.5.2.3. - Données climatiques de Benchicao

Les données climatiques de la station de Benchicao (Médéa) durant la période 2000 - 2011 sont développées.

2.5.2.3.1. – Températures de Benchicao

Les températures des alentours de Médéa durant la période 2000-2011 sont affichées dans la figure 30.

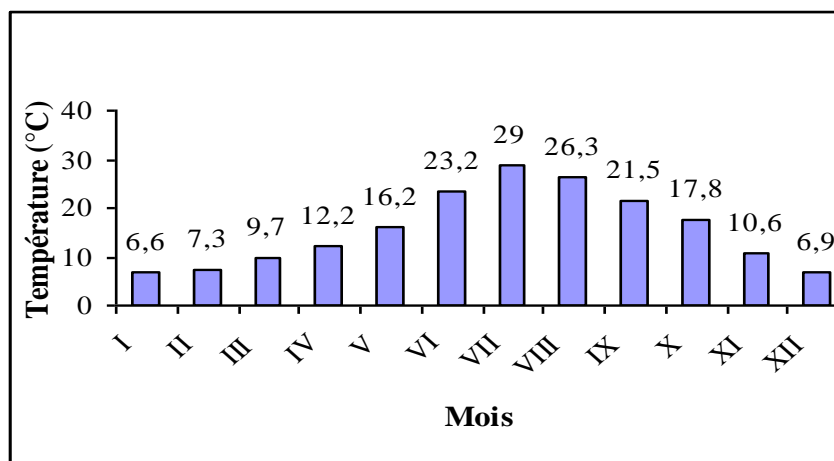


Figure 31 - Température de Benchicao

Les alentours de Médéa semblent présenter une période fraîche assez longue qui dure depuis novembre jusqu'en avril ($6,6 \text{ °C} \leq T \text{ °C} \leq 12,2 \text{ °C}$). Ensuite une augmentation progressive intervient pour atteindre un maximum en juillet ($T = 27,0 \text{ °C}$) (Fig. 31).

2.5.2.3.2. – Pluviométrie

Les données de la pluviométrie de la région de Médéa sont représentées dans la figure 31.

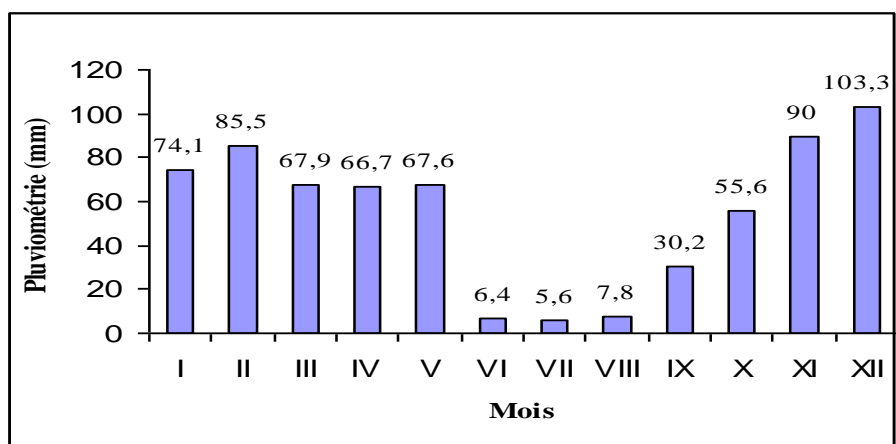


Figure 32 - Pluviométrie de Benchicao

Les valeurs de la pluviométrie enregistrées dans cette région montrent que le maximum est noté en décembre (P mm = 103,3 mm). Quant à la valeur minimale, elle est relevée en juillet (P mm = 5,6 mm) (Fig. 32).

2.5.2.3.3. - Diagramme ombrothermique de la station de Médéa

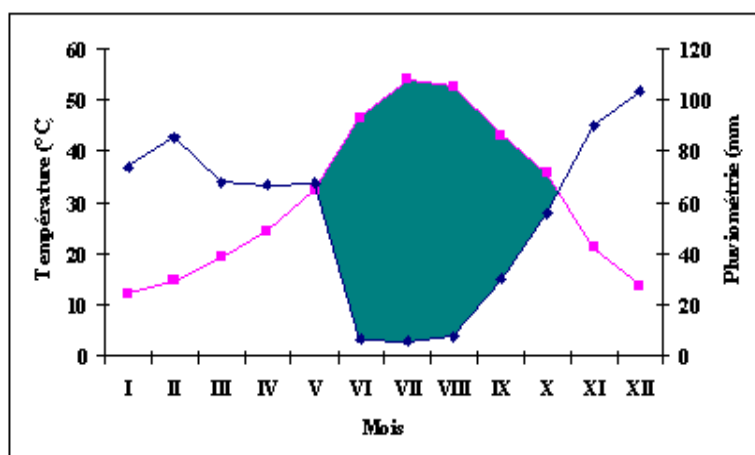


Figure 33 - Diagramme ombrothermique de la région de Médéa

La région de Médéa est caractérisée par une période sèche très courte comme pour la région de Blida. Elle présente les mêmes caractéristiques climatiques que cette dernière. (Fig. 33).

2.5.3. - Région Ouest du Nord de l'Algérie

Cette partie est réservée à la présentation des données climatiques des différentes stations de l'Ouest notamment Tissemsilt, Mascara et Tlemcen

2.5.3.1. - Données climatiques de Tissemsilt

Les valeurs de la température et de la pluviométrie de Tissemsilt sont consignées dans les figures suivantes.

2.5.3.1.1. – Températures de la région de Tissemsilt

Au niveau de la figure 34 les valeurs de la température relevées dans la station de Tissemsilt durant les années 2000-2011 sont reportées.

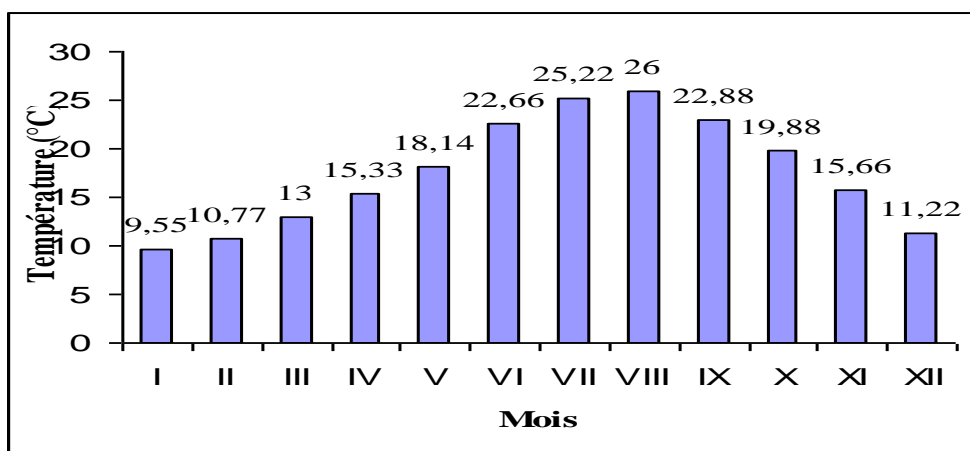


Figure 34 - Température de la région de Tissemsilt

La température au niveau de la région de Tissemsilt ne montre pas de grands écarts entre le mois le plus chaud et le mois le plus frais. Le maximum est relevé au cours du mois d'Aôut (26°C) et le minimum au cours du mois de Janvier (9,55°C)

2.5.3.1.2. - Données de la pluviométrie de la région de Tissemsilt (2000- 2011)

Les valeurs de la pluviométrie de la région de Tissemsilt durant la période 2000 – 2011 sont rassemblées dans la figure suivante

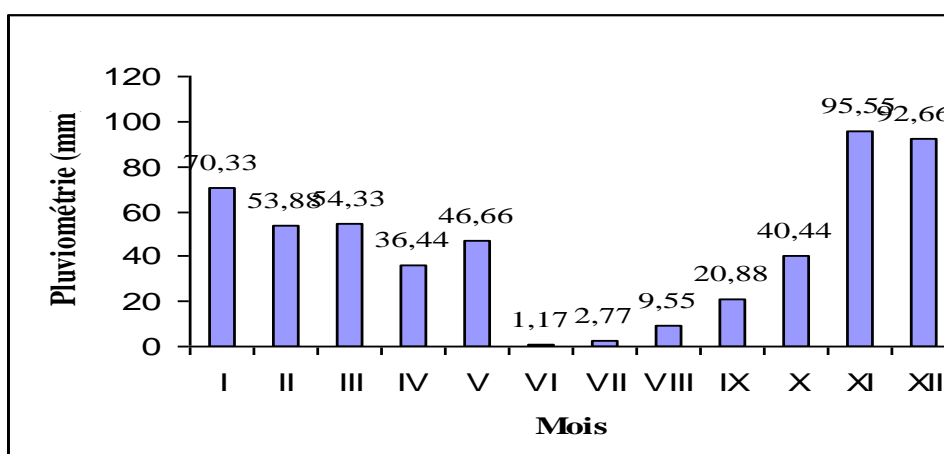


Figure 35 - Pluviométrie de la région de Tissemsilt

Les valeurs de la pluviométrie enregistrées dans la région de Tissemsilt sont relativement faibles. Cependant le maximum est noté en novembre (95,6 mm) et la valeur minimale en juin (1,77 mm) (Fig. 35).

2.5.3.1.3- Diagramme Ombrothermique de la région de Tissemsilt

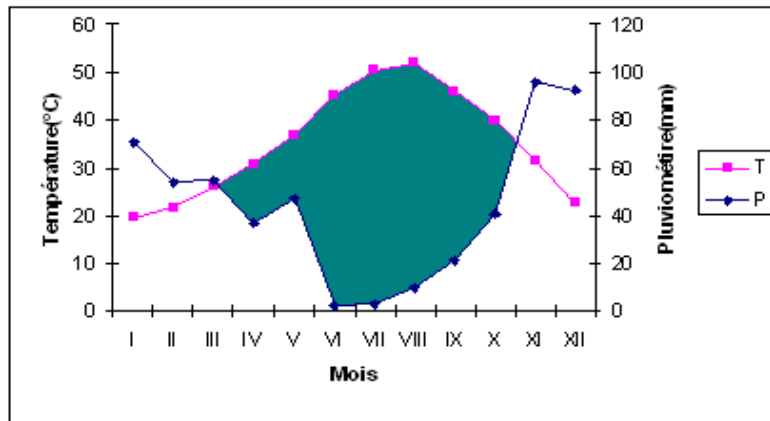


Figure 36 : Diagramme ombrothermique de la région de Tissemsilt

La figure 36 montre que la présence de deux périodes. L'une longue et sèche qui s'étale de mi-mars jusqu'à fin octobre et une période humide assez courte qui s'étale de novembre jusqu'à mi-mars.

2.5.3.2. - Données climatiques de la région de Tlemcen

Les données climatiques de la station sise près de Tlemcen sont étudiées dans cette partie.

2.5.3.2.1. – Températures du Parc national de Tlemcen

La figure ci-dessous montre les valeurs de la température enregistrées à Tlemcen durant la période 2000-2011(Fig. 37).

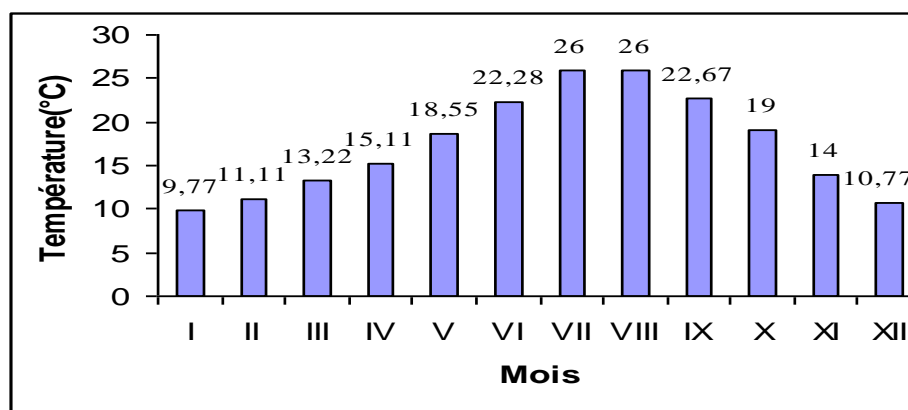


Figure 37 - Températures de la station de Tlemcen

L'évolution de la température dans cette région semble très douce et ne montre aucune variation brutale. On relève également que l'écart de température entre le mois le plus chaud et le mois le plus frais n'est pas très important.

2.5.3.2.2. – Pluviométrie

Les valeurs moyennes mensuelles de la pluviométrie de la station de Tlemcen durant la période 2000 - 2011 sont placées dans la figure suivante

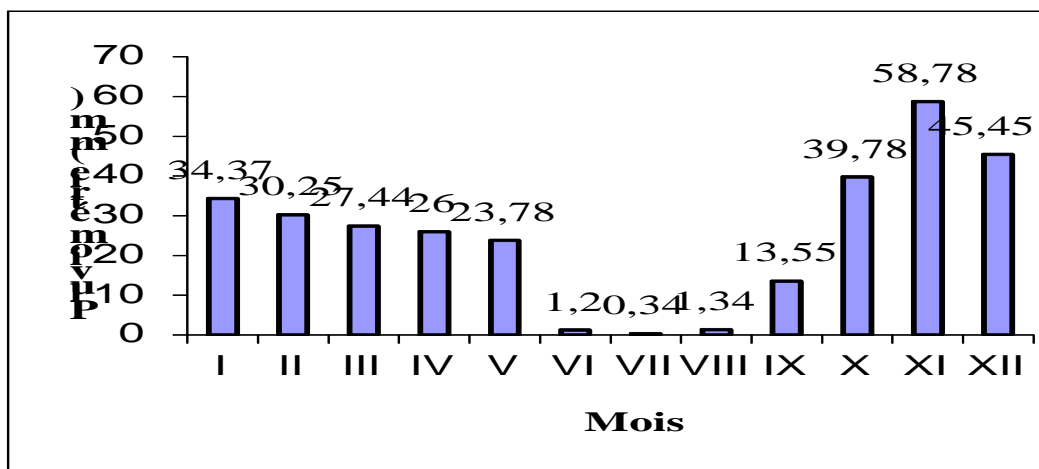


Figure 38 –Pluviométrie de la station de Tlemcen

Les valeurs de la pluviométrie de la station de Tlemcen sont très faibles. La valeur maximale est notée au cours du mois Novembre (58,78mm) et la valeur minimale est relevée au cours du mois de Juillet avec 0,34mm (Fig. 38).

2.5.3.2.3. - Diagramme ombrothermique de la station de Tlemcen

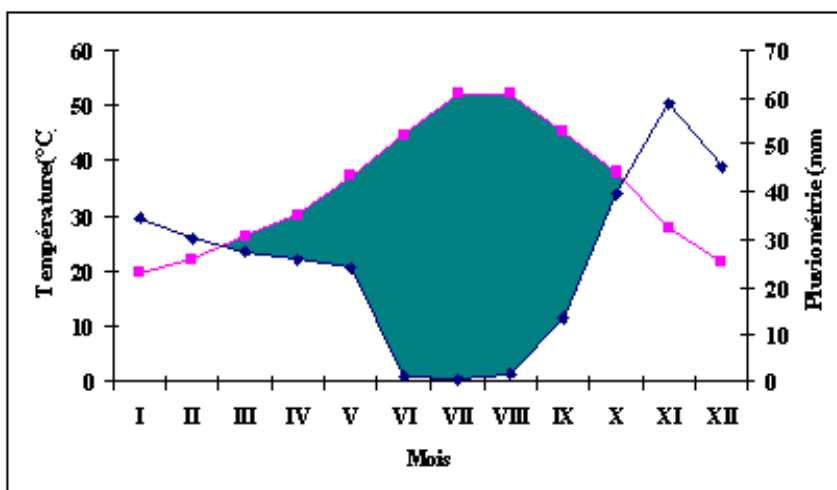


Figure 39 - Diagramme ombrothermique de la station de Tlemcen

Le spectre de l'aridité semble bien clair sur ce diagramme. En effet on remarque que la période sèche est assez longue. Elle s'étale sur presque la moitié de l'année

2.5.3.3. - Données climatiques de la station de Mascara (forêt de Nasmoth)

Les températures et la pluviométrie enregistrées dans la station de Mascara au cours de la période 2000-2011 sont développées.

2.5.3.3.1. – Températures de la forêt de Nasmoth (Mascara)

Les températures de la forêt de Nasmoth sont affichées dans la figure 40

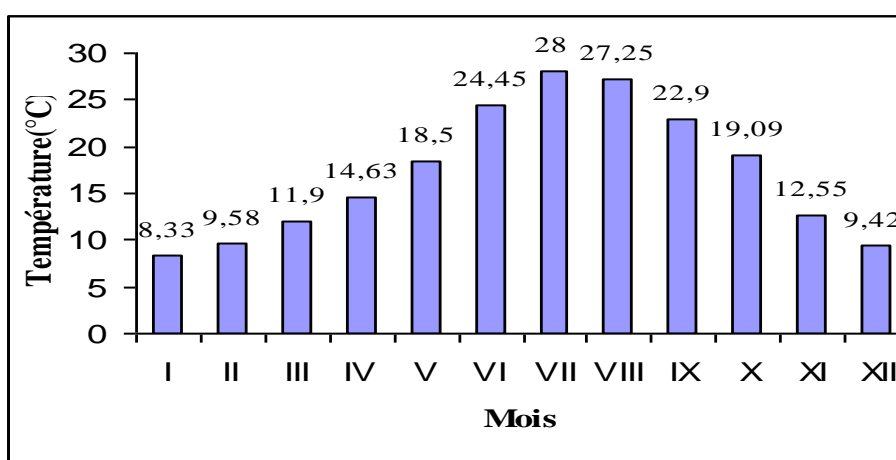


Figure 40 - Température de la forêt de Nasmoth

La période chaude semble assez longue. En effet, les valeurs enregistrées durant l'été sont relativement élevées, le maximum étant noté au cours de juillet avec 28 °C et la valeur du mois le plus frais est de 8,3 °C notée en janvier.

2.5.3.3.2. – Pluviométrie de la station de Mascara

Les valeurs de la pluviométrie enregistrée dans la station de Mascara durant la période 2000-2011 sont placées dans la figure suivante.

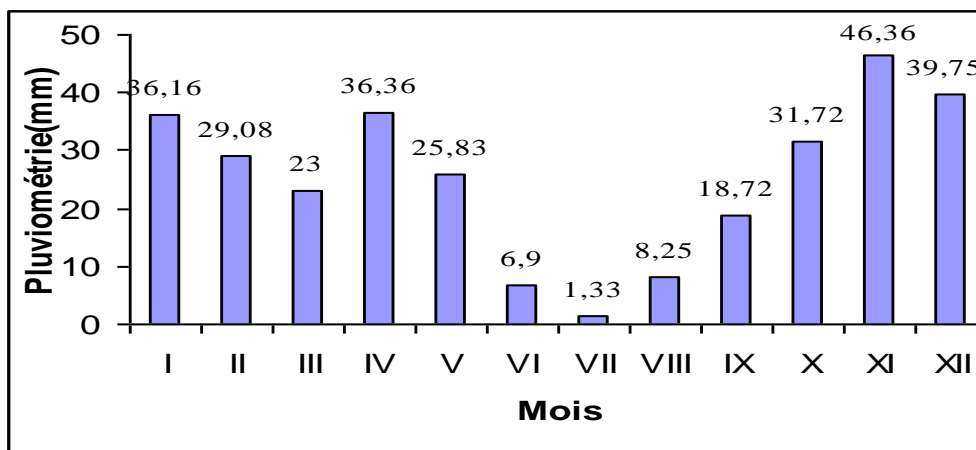


Figure 41 - Pluviométrie de la forêt de Nasmoth

Les valeurs de la pluviométrie enregistrées dans la station de Mascara sont relativement faibles. Le maximum est noté en novembre avec 46,4 mm et le minimum en juillet avec une valeur de 1,3 mm. (Fig. 41).

2.5.3.3.3. - Diagramme ombrothermique de la station de Mascara

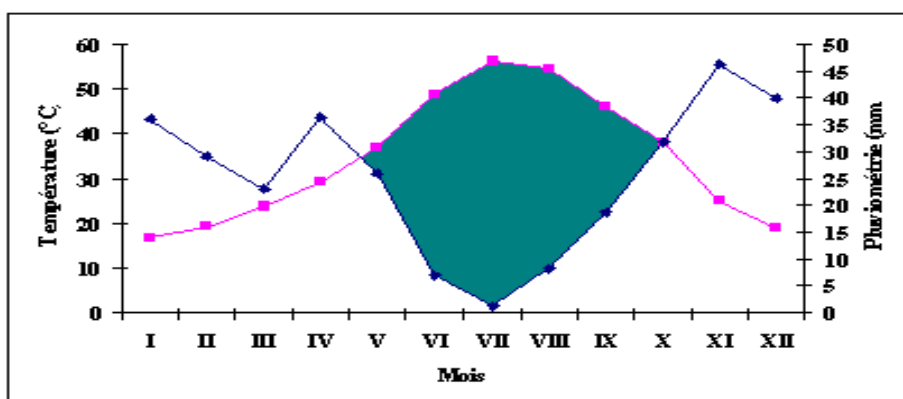


Figure 42 - Diagramme ombrothermique de la station de Mascara

La figure ci-dessus montre que le climat au niveau de Mascara est de type semi-aride avec une période sèche qui s'étale sur la moitié de l'année et la période humide est moins pluvieuse. (Fig. 42).

Nous représentons dans ce paragraphe la place des régions selon le Quotient pluviométrique et les données pluviométriques dans les étages bioclimatiques

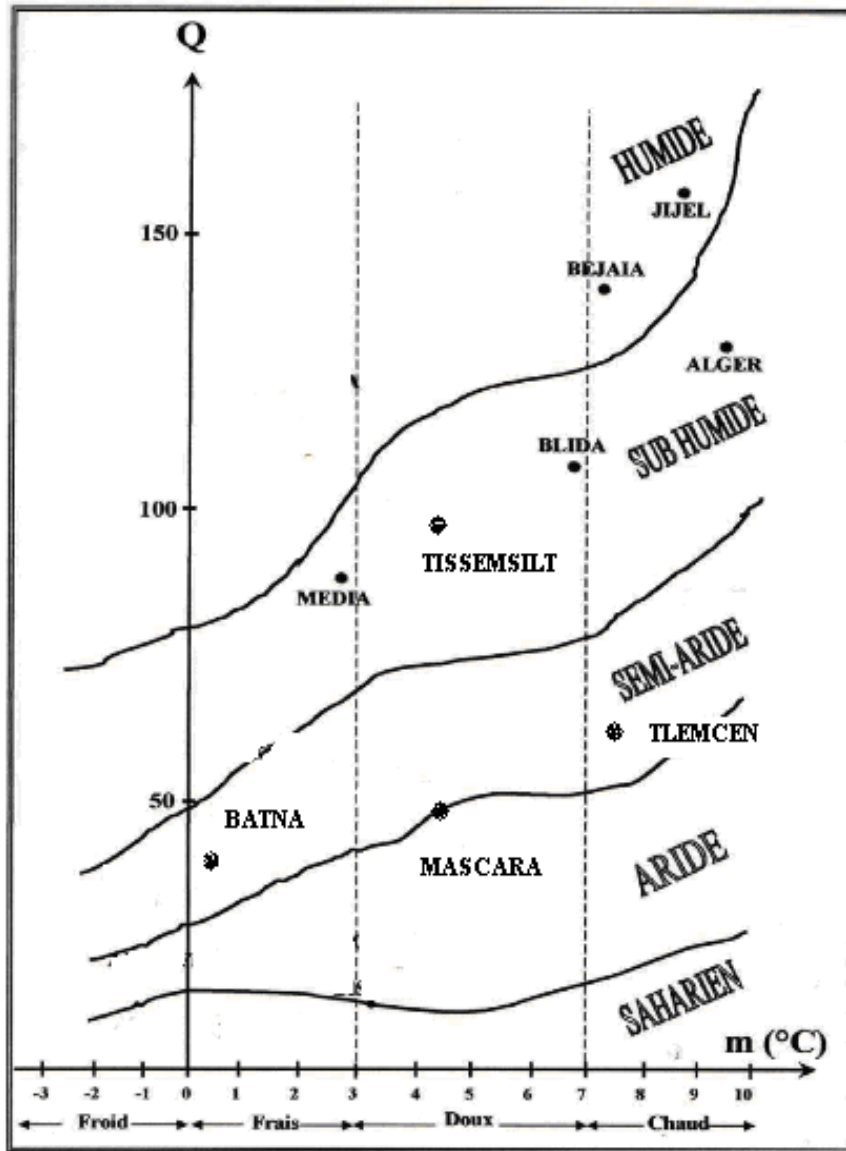


Figure 43 : Climagramme d'Emberger (2000-2011)

On constate d'après le Climagramme d'Emberger (Figure 43) que les régions de Bejaia et Jijel appartiennent à l'étage bioclimatique humide. Les régions d'Alger Médéa, Blida et Tissemsilt font partie de l'étage bioclimatique sub-humide alors que les régions de Batna, Mascara et Tlemcen font partie du bioclimat semi-aride.

CHAPITRE III

CHAPITRE III – Méthodologie

Le présent travail présente trois aspects.

- Le premier consiste à évaluer qualitativement et quantitativement la faune acarologique à travers un certain nombre de régions en Algérie.
- La place systématique des différentes espèces recueillies fera l'objet du deuxième aspect
- Le troisième consiste en une analyse bioécologique de cette faune acarologique.

1. – Evaluation de l'acarofaune en Algérie

1.1. – Choix de l'écosystème forestier

De nombreux auteurs ont souligné que les activités agricoles affectent négativement la communauté des Oribates et elles provoquent une diminution de leur abondance et de leur diversité (HULSMANN et WOLTERS, 1998). Ceci est dû aux changements dans les propriétés du sol ainsi que les caractéristiques des Oribates. Il est à noter également que les traitements agricoles par l'utilisation d'herbicides et de pesticides ainsi que l'irrigation, la récolte, et la gravure ou la collecte de résidus végétaux après la récolte modifient les propriétés du sol par la détérioration de la couche supérieure du sol, la modification de l'habitat, et la détérioration de l'accessibilité des nutriments (HULSMANN et WOLTERS, 1998; NEAVE et FOX, 1998; FOX *et al.*, 1999, BEDANO *et al.*, 2006). Afin de pallier à toutes ces contraintes il a fallu choisir le milieu forestier qui constitue un écosystème relativement stable et où la faune acarologique est la plus abondante comme il a été signalé par BEHAN-PELLETIER (1999). Cet auteur a noté en effet que le groupe le plus abondant et le plus diversifié de la mésofaune du sol sont les Oribates dans les milieux forestiers et que tout changement dans cette communauté peut avoir une importante indication.

1.2. – Choix des stations

Pour réaliser l'inventaire de l'acarofaune en Algérie, plusieurs régions ont été choisies. Ce choix est fait de sorte que le maximum d'informations soit recueillies afin d'avoir une image globale sur la richesse et la dispersion spatiale des Oribates à travers le pays.

Les différentes régions choisies dans le Nord de l'Algérie sont les suivantes :

La région Est englobe les zones de Batna, de Jijel, et de Bejaia.

La région Centre renferme les zones d'Alger, de Blida et de Médéa.

La région Ouest présente les zones de Tissemsilt, de Mascara et de Tlemcen.

2. – Méthode de travail

La récolte des acariens ne présente aucune difficulté en soi, mais elle demande beaucoup d'attention aussi bien pour un travail écologique précis que pour un simple relevé faunistique.

Cette méthodologie est réalisée en deux temps :

Le premier se fait sur le terrain

Le deuxième au laboratoire.

2.1. – Travail sur le terrain

L'échantillonnage est opéré d'une manière aléatoire en respectant les recommandations de TRAVE (1884), qui stipule qu'il est important de faire ces récoltes sans idées préconçues, sans choisir les prélèvements et sans recherche systématique des milieux qui sont susceptibles de fournir une faune importante. Souvent un petit prélèvement d'aspect médiocre fournira les éléments faunistiques les plus intéressants. Selon le même auteur, il est demandé de réduire les surfaces prospectées et de dissocier le plus grand nombre de milieux possibles. Ceci est dû au fait que les microarthropodes sont de petits animaux et qu'un prélèvement de taille réduite peut représenter une multitude d'habitats différents. CANCELA *et al.* (1969), ont émis un certain nombre de recommandations auxquelles nous nous sommes limitées. Il est spécifié que quel que soit le milieu prospecté, il est bon de se limiter à un certain volume. Ils ont estimé que les prélèvements de 250 cc sont les plus efficaces. En effet, le nombre d'individus qui peut être extrait est suffisamment élevé, le nombre d'espèces peut être optimal et la densité des individus est maximale. Il est à préciser que les échantillons de ce volume (250 cc) peuvent être dans certains cas moins représentatifs surtout lorsqu'il s'agit d'un milieu rocheux ou caillouteux. Dans ce cas, les cailloux occupent un volume important et par conséquent le nombre d'acariens reste tributaire de la partie non caillouteuse qui ne représente qu'une infime partie. En conséquence, l'opérateur est obligé d'augmenter la taille des prélèvements.

Les échantillons prélevés sont au nombre de 3 ou plus pour chaque surface délimitée. Chaque prélèvement est établi sur une surface de 10 à 15 cm² pour une profondeur de 15 cm. Cette profondeur peut être parfois plus importante du fait que les Acariens, lorsqu'ils se trouvent dans des conditions défavorables, entreprennent une migration verticale. La présente étude est menée dans les écosystèmes forestiers. Ces derniers constituent des milieux stables et offrent par conséquent de meilleures conditions pour les acariens. Cependant, il est à noter un certain nombre d'inconvénients notamment l'altitude et l'absence de litière. Pour palier à toutes ces contraintes, les prélèvements sont effectués à de basses altitudes c'est-à-dire à la limite inférieure des forêts. Dans chaque région, 15 stations d'échantillonnage sont retenues et sont distantes l'une de l'autre de 0,5 à 2 km selon la topographie du milieu. Ces prélèvements, qui sont au nombre de 1.620, sont réalisés au cours de quatre saisons (été, automne, hiver et printemps) depuis 2000 jusqu'à 2010. Les échantillons ainsi prélevés, sont placés dans des sacs en matière plastique qui portent chacun sur une étiquette tous les renseignements accessoires, à savoir le nom, l'orientation et l'altitude du lieu, la date du prélèvement, la profondeur dans le sol et le couvert végétal. Ces sacs doivent être fermés hermétiquement et sont ramenés au laboratoire.

2.2. – Travail au laboratoire

2.2.1. - Extraction des Acariens

Il existe un certain nombre de techniques qui permettent l'extraction et qui obtiennent toutes pour de meilleurs résultats parmi lesquels, il y a le triage à la main, les méthodes sélectives qui se basent essentiellement sur le tactisme des animaux et les méthodes mécaniques dans lesquelles le rôle des animaux est passif.

La 1^{ère} technique est très difficile car elle nécessite plus de temps et d'attention.

La 2^{ème} technique est utilisée dans le cas des sols plus ou moins humides.

La 3^{ème} technique est beaucoup plus adaptée au sol sablonneux.

2.2.2. – Technique sélective

Pour la réalisation du présent travail l'appareil de Berlèse est employé.

Les échantillons, après avoir été homogénéisés, sont placés sur des grilles dont les mailles sont supérieures à 2 mm² afin de capturer aussi bien les petits que les grands Oribates. Ces grilles sont placées sur des entonnoirs dont la partie distale débouche dans un bêcher contenant de l'alcool à 70 %.

Les entonnoirs, qui sont soutenus par des supports, sont en verre ou en matière plastique dont les surfaces doivent être bien lisses.

L'appareil de Berlèse ainsi en place reçoit les échantillons qui sont soumis à une source lumineuse placée à 10 ou à 15 cm au-dessus des échantillons.

Cette source lumineuse va provoquer un dessèchement progressif du sol ce qui entraîne une fuite graduelle des acariens, lesquels pour éviter le gradient thermique, vont tomber dans les bêchers.

2.2.3. - Méthode mécanique

Cette technique est utilisée particulièrement pour les échantillons de sol sablonneux notamment les sols d'alluvions et de ruissellement. L'utilisation de la méthode sélective dans ce cas est confrontée à deux problèmes essentiels. Les sols sablonneux sont composés de fines particules d'où l'impossibilité d'utilisation de grilles ou de tamis, car quelle que soit la maille utilisée, le sol la traverse. Les acariens qui vivent dans ce type de sol sont déjà soumis à de fortes températures, ce qui explique l'inefficacité du gradient thermique sur lequel repose la méthode sélective.

La méthode mécanique se déroule en 2 phases :

La 1^{ère} étape repose sur la technique de flottaison qui consiste à mettre les échantillons de sol dans un récipient rempli d'eau et qui est soumis à des mouvements d'agitation ensuite, l'opérateur récupère tout ce qui est à la surface (le surnageant) à l'aide d'un tamis à mailles très fines.

La 2^{ème} phase consiste en un tri à la main sous la loupe binoculaire.

2.2.4. – Tri des Acariens

Le premier travail, après l'extraction, a pour but la séparation des différents groupes d'acariens. C'est une opération très longue et fastidieuse, car elle réclame beaucoup de temps et d'attention comme l'a signalé TRAVE (1964)

2.2.5. – Conservation

La conservation se fait dans des bêchers ou tubes à essai contenant de l'alcool à 70 ° qui va permettre le durcissement de la cuticule pour éviter toute déformation lors du montage.

2.2.6. – Eclaircissement

Elle se fait à l'aide de l'acide lactique dont l'action est de détruire toutes les parties molles. Les acariens sont retirés de l'alcool et placés dans des verres de montre contenant

quelques gouttes d'acide lactique. Après quelques heures d'immersion, les verres de montre sont placés sur une plaque chauffante jusqu'à l'obtention d'un total éclaircissement. On peut noter que l'immersion peut durer une journée à plusieurs jours. Le meilleur milieu d'éclaircissement reste l'acide lactique dont le choix est justifié par ses multiples qualités (CANCER, 1967). Son indice de réfraction, étant assez bas permet d'effectuer des observations dans d'excellentes conditions optiques. En plus, sa faible volatilité, permet une conservation de plusieurs mois, sans altérer les structures chitino-protidiques

2.2.7. - Montage

Le montage consiste à la dernière étape. Les acariens sont placés entre lame et lamelle dans le liquide de Faure. Il est souhaitable d'utiliser des lames creuses pour obtenir de meilleures préparations, pour éviter l'écrasement des acariens et pour pouvoir manipuler avec plus de facilité.

2.2.8. – Détermination des Acariens

L'identification des acariens est réalisée selon les clés de détermination d'ATHIAS (1958), de KRANTZ (1978) et de TRAVE (1964). Ces clés restent toutefois insuffisantes, puisqu'elles nous permettent d'arriver uniquement au rang des familles. La détermination est raffinée au rang d'espèces grâce à la collection de Niedbala et Wauthy du Muséum royal de Belgique.

3 - Exploitation des résultats

L'exploitation des résultats grâce à différents indices notamment la qualité de l'échantillonnage, les indices écologiques de composition et de structure et enfin les méthodes statistiques.

3.1. – Qualité de l'échantillonnage

Selon BLONDEL (1975), La qualité de l'échantillonnage est donnée par la formule suivante : $Q = a/N$

Q : Qualité de l'échantillonnage

A : Nombre des espèces observées une seule fois

N : Nombre total de relevé.

Plus ce rapport a/N est proche de zéro plus la qualité est bonne (RAMADE 1984).

3.2. – Indices écologiques

3.2.1. - Indices écologiques de composition

Ce sont les richesses totales et moyennes, la fréquence centésimale et la densité.

3.2.1.1. – Richesse totale (S)

C'est le nombre total des espèces que comporte le peuplement considéré dans un écosystème donné (RAMADE 1984). Ce paramètre s'applique dans le cadre du présent travail aux nombres des espèces d'Acariens.

3.2.1.2. – Richesse moyenne (s)

Elle s'avère d'une grande utilité dans l'étude de la structure des peuplements. Elle correspond au nombre moyen d'espèces présentes dans un échantillon du biotope dont la surface a été fixée arbitrairement (RAMADE 1984).

3.2.1.3. – Densité appliquée à l'acarofaune

Elle s'exprime au nombre d'individus rapporté à l'unité de surface (RAMADE 1984). Elle correspond au nombre moyen d'individus par unité de surface ou de volume (BACHELIER, 1978). Ici, c'est le nombre des individus de chaque espèce ou de l'ensemble des espèces d'Acariens présents sur un m².

3.2.1.4. - Fréquences centésimales (AR %)

C'est le rapport entre le nombre des individus d'une espèce ou d'une catégorie, d'une classe ou d'un ordre (ni) et le nombre total des individus de toutes les espèces confondues (N) (ZIAME et GAUTIER, 1989) :

$$AR = ni/N \times 100$$

Dans la présente étude la fréquence centésimale ou abondance relative est égale au rapport de l'effectif d'une espèce d'Acarien à l'ensemble des effectifs de toutes les espèces présentes que multiplie 100.

3.2.2. - Indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure employés pour exploiter les présents résultats sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver et l'Equitabilité.

3.2.2.1. - Indice de diversité de Shannon-Weaver

Selon BLONDEL *et al.* (1973), l'indice de Shannon-Weaver est considéré comme le meilleur moyen pour traduire la diversité. Il est donné par la formule suivante :

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

Qi : est égale à ni/N qui est la fréquence de chaque espèce d'acarien (i) dont :

ni : est le nombre des individus de l'espèce d'acarien (i).

N : nombre total des individus d'acariens toutes espèces confondues

Log 2 x : est le logarithme à base 2 qui est égale : $\frac{\ln x}{\ln 2}$

Ln x : est le logarithme népérien de x

Une communauté d'Acariens sera d'autant plus diversifiée que l'indice H' sera grand.

3.2.2.2. – Equitabilité ou Equirépartition

Selon RAMADE (1984), l'indice de l'Equitabilité est le rapport de la diversité observée (H') à la diversité maximale (H' max.)

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

S est le nombre total des espèces présentes (WEESIE et BELEMSOBGO, 1997).
(**S** étant dans le cadre de cette étude la richesse en espèces d'Acariens).

E : Equitabilité,

H' : Indice de diversité exprimé en bits,

'Equitabilité varie entre 0 et 1. Elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement et tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par un nombre semblable d'individus.

3.3. – Analyses statistiques

3.3.1. - Analyse factorielle des correspondances

3.3.2. - Séries géométriques (MOTOMURA, 1932)

- Rangs – fréquences comparés au modèle de Motomura dans les régions du nord d'Algérie.

Pour explorer les différences de la structure des communautés des Oribates et leurs corrélations avec les régions géographique, des diagrammes de Rang – fréquence ont été tracés, et comparés au modèle de Motomura (1932): $\log(N) = a * R + b$, où N est la quantité (valeurs logarithmique) rassemblé pour une variable et R est la pente (Iganaki, 1967). Les comparaisons des pentes des abondances et des régions ont été faites en utilisant la procédure décrite dans PAST vers 1.81 (Hammer *et al.*, 2001). Brièvement, les analyses de covariance ont été conduites en considérant les pentes comme moyennes et les carrés des erreurs standard des valeurs x comme les variances. La probabilité correspondante est calculée avec le test de Barlett.

Log series (Fisher *et al.* 1943)

$$S = \alpha \ln \left(1 + \frac{N}{\alpha} \right)$$

S = Nombre d'espèces dans la communauté échantillonnée

N = Nombre d'individus échantillonnés

α = Constante dérivée des données de l'ensemble des échantillons

$$S_n = \frac{\alpha x^n}{n}$$

S = Nombre d'espèces d'acariens avec une abondance n

x = Constante positive ($0 < x < 1$) qui est dérivée à partir de données établies et qui se rapproche généralement de 1.

3.3.3. - Analyse de la variance

L'emploi de la méthode statistique s'impose chaque jour d'avantage en biologie (STWART *et al.*, 1964)

L'analyse de la variance ANOVA est un critère de classification. Elle a pour but de comparer les moyennes de plusieurs population supposées normales et de mêmes variance, à partir d'échantillon aléatoires, simples et indépendants les uns des autres (DAGNELIE, 1975).

3. 3. 4 - Analyse de la similarité

L'analyse des peuplements d'acariens et leurs ressemblances entre les régions d'Algérie sont caractérisées par l'indice de similarité de Sorensen (,BACHELIER 1978); qui permet de comparer deux à deux les peuplements des différents biotopes et d'évaluer la similarité ou non similarité faunistique d'une communauté.

La similitude est un moyen pour caractériser objectivement et qualitativement le degré de ressemblance de deux listes d'espèces au moyen d'un seul nombre (GOUNOT,1969).

La similarité est calculée par la formule

$$S = \frac{2c}{a + b}$$

a = Le nombre d'espèces présentes dans le milieu A

b = Le nombre d'espèces présentes dans le milieu B

c = Le nombre d'espèces communes aux deux milieux A et B.

Ce rapport peut varier de 0 (aucune similarité) à 100 (similarité totale).

CHAPITRE IV

PREMIERE PARTIE

DEUXIEME PARTIE

CHAPITRE IV - Résultats et discussions

Dans ce chapitre trois parties sont présentées. La première est consacrée à la présentation des résultats de l'inventaire, à la position systématique des différentes espèces recueillies ainsi que l'analyse par différents indices écologiques. Dans la seconde partie, les Oribates en tant qu'espèces bioindicatrices de milieu sont étudiés. La troisième partie est réservée à l'utilisation des Oribates pour la caractérisation des milieux.

1 – Inventaire et systématique de la faune acarologique recueillie au niveau des différentes stations prospectées

1.1. – Inventaire de la faune acarologique recueillie au niveau des différentes régions

Les résultats de l'inventaire des espèces recueillies au niveau des différentes régions sont développés.

1.1.1. – Région Est

Les stations dans lesquelles l'inventaire des espèces recueillies est réalisé sont celles du Parc national de Jijel, de Bejaia, et du Parc national de Batna.

Tableau 1 - Inventaire des espèces d'Oribates recueillis dans la région Est (Jijel, Bejaia et Batna)

Stations	Ecosystèmes forestiers											
	Jijel				Bejaia				Batna			
Saisons / Espèces	Hiv	Prin	Eté	Aut	Hiv	Prin	Eté	Aut	Hiv	Prin	Eté	Aut
<i>Li acarus coracinus</i>	25	61	11	17	19	55	15	23	8	15	3	11
<i>Phthiracarus nitens</i>	18	49	19	22	26	55	13	28	11	17	4	14
<i>Torpacarus omittens</i>	17	58	15	19	15	27	12	21	4	15	2	8
<i>Domotorina plantivaga</i>	17	32	12	21	17	28	10	15	7	16	2	11
<i>Schelorbitates</i> sp.	35	57	11	23	25	56	15	45	12	19	10	12
<i>Belba</i> sp.	22	29	12	18	15	16	6	18	10	16	9	11
<i>Oppia neerlandica</i>	36	67	29	61	24	102	31	69	14	21	9	13
<i>Oppia bicarinata</i>	31	102	25	68	29	98	21	65	15	25	8	15
<i>Hypochthonius lanatus</i>	26	57	10	32	15	19	10	16	0	0	0	0
<i>Fosseremus laciniatus</i>	11	23	12	10	10	25	11	14	0	0	0	0
<i>Li ochthonius sellnicki</i>	1	12	0	6	1	5	0	3	0	11	4	7
<i>Cosmochthonius lanateus</i>	13	19	9	24	93	15	5	9	0	0	0	0
<i>Gustavia microcephala</i>	15	17	0	7	0	9	0	1	1	12	3	5
<i>Epilohmania pallida aegyptica</i>	11	15	8	8	3	9	2	6	0	0	0	0
<i>Li ochthonius brevis</i>	12	19	9	22	15	29	9	16	0	9	3	6
<i>Ctenobelba pilosela</i>	0	14	0	0	0	4	0	0	1	7	1	4
<i>Galumna</i> sp.	26	82	33	63	36	105	23	95	14	32	7	18
<i>Herminothrus targonii</i>	6	17	7	11	1	8	0	0	0	0	0	0
<i>Allonothrus russeolus</i>	7	16	0	5	0	8	0	0	0	0	0	0
<i>Ermaeus selvestris</i>	4	16	12	9	4	16	9	11	0	0	0	0
<i>Carobodes forssslundi</i>	23	35	19	21	12	45	10	23	2	13	4	11
<i>Li acarus</i> sp.	14	40	11	28	17	62	12	36	0	0	0	0
<i>Ceratoppia bipilis</i>	0	42	22	23	9	23	10	16	13	17	9	11
<i>Epidamaeus</i> sp	8	13	0	7	7	0	0	0	0	0	0	0
<i>Steganacarus magnius</i>	7	14	9	6	0	5	0	0	0	7	2	5
<i>Allozetes africanus</i>	11	15	12	9	9	27	9	12	0	0	0	0
<i>Eulohmania rebagai</i>	0	10	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Euzetes globulus</i>	0	10	10	14	0	12	2	9	0	0	0	0

<i>Eupelops</i> sp.	10	15	7	5	15	26	7	15	0	1	0	0
Total	406	956	324	259	417	890	242	566	112	253	80	162

1.1.2. - Région centre

Les espèces d'Oribates recueillies dans les stations d'Alger, de Benchicao (Médéa) et du Parc national de Chréa (Blida) sont consignées dans le tableau suivant :

Tableau 2 - Inventaire des Oribates recueillis dans la région Centre (Alger, Médéa et Blida)

Stations	Ecosystèmes forestiers											
	Alger				Médéa				Blida			
	Hiv	Prin	Eté	Aut	Hiv	Prin	Eté	Aut	Hiv	Prin	Eté	Aut
<i>Liacarus coracinus</i>	10	18	4	10	11	10	4	11	11	15	9	12
<i>Phthiracarus nitens</i>	14	35	9	11	11	26	11	22	7	21	12	10
<i>Torpacarus omittens</i>	6	13	7	11	3	10	7	9	2	8	4	9
<i>Domitorina plantivaga</i>	5	16	3	8	8	16	3	7	6	17	1	28
<i>Schelorbates</i> sp.	12	29	15	16	16	31	12	19	19	42	20	36
<i>Belba</i> sp.	16	26	7	15	15	23	8	18	10	35	4	18
<i>Oppia neerlandica</i>	18	47	39	62	16	68	40	69	25	62	19	28
<i>Oppia bicarinata</i>	31	58	27	37	29	45	21	36	30	48	18	41
<i>Hypothonius lanatus</i>	11	29	10	26	10	20	9	36	11	31	17	23
<i>Fosseremus laciniatus</i>	8	12	7	8	4	7	0	7	2	1	2	3
<i>Liochthonius sellnicki</i>	2	8	2	4	0	7	0	0	2	3	1	8
<i>Cosmochthonius lanateus</i>	4	9	3	7	6	9	2	11	2	4	2	2
<i>Gustavia microcephala</i>	4	7	2	1	7	7	3	4	1	2	1	1
<i>Epilohmania pallida aegyptica</i>	2	4	1	1	3	4	1	1	0	0	0	0
<i>Liochthonius brevis</i>	3	5	2	2	3	5	2	2	2	2	1	1
<i>Ctenobelba pilosela</i>	1	5	1	1	1	5	1	1	0	2	0	1
<i>Galumna</i> sp.	19	49	25	35	28	41	15	30	21	54	32	38
<i>Herminothrus targonii</i>	1	4	1	1	2	7	1	1	1	1	0	0
<i>Allonothrus russeolus</i>	1	6	1	1	2	4	0	1	2	4	1	1
<i>Ermaeus selvestris</i>	2	2	1	1	3	3	1	1	1	3	1	1
<i>Carobodes forsslundi</i>	10	40	12	17	12	40	9	17	8	25	0	11
<i>Liacarus</i> sp.	3	28	13	18	3	25	13	17	7	38	7	16
<i>Ceratoppia bipilis</i>	8	28	10	22	6	24	11	21	9	28	8	16
<i>Epidamaeus</i> sp.	1	4	1	3	2	4	1	2	1	2	1	1
<i>Steganacarus magnius</i>	0	3	1	2	2	4	1	1	0	2	0	1
<i>Allozetes africanus</i>	2	4	1	1	2	4	1	1	3	5	0	1
<i>Eulohmania rebagai</i>	1	1	0	0	1	1	0	0	0	3	0	1
<i>Euzetes globulus</i>	0	3	2	1	0	5	3	1	0	5	2	1
<i>Eupelops</i> sp.	2	8	1	1	4	6	1	1	5	4	0	2
Total	197	501	208	323	210	461	181	347	188	467	163	311

1.1.3. - Région Ouest

Inventaire des espèces d'Oribates recueillies dans la région Ouest (Tissemsilt, Mascara et Tlemcen)

Tableau : 3 - Inventaire des Oribates recueillis dans la région Ouest (Tissemsilt, Mascara et Tlemcen)

Stations	Tissemsilt				Mascara				Tlemcen			
Ecosystemes	Foret				Foret				Foret			
Saisons/Espèces	Hiv	Prin	Eté	Aut	Hiv	Prin	Eté	Aut	Hiv	Prin	Eté	Aut
<i>Liacaruscoracinus</i>	8	12	1	8	2	6	0	1	7	9	1	4
<i>Phthiracarusnitens</i>	3	25	10	13	3	7	0	4	5	12	3	4
<i>Torpacarusmittens</i>	4	8	6	8	7	9	2	5	2	4	2	2
<i>Dometorinaplantivaga</i>	7	17	5	9	1	4	0	1	4	12	2	5
<i>Schelorbates</i> sp.	39	51	16	28	8	16	4	8	7	17	2	9
<i>Belba</i> sp.	10	23	5	9	1	5	1	3	7	11	7	7
<i>Oppia neerlandica</i>	15	45	22	19	10	19	8	12	15	24	5	9
<i>Oppiabicarinata</i>	13	39	12	48	11	24	11	12	3	15	3	7
<i>Fosseremuslaciniatus</i>	5	8	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cosmochthonius lanateus</i>	1	2	2	3	0	0	0	0	2	4	1	1
<i>Gustavia microcephala</i>	2	4	1	1	0	0	0	0	0	3	1	1
<i>Liochthonius brevis</i>	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Galumna</i> sp.	15	35	6	18	7	14	5	12	8	13	4	6
<i>Ermaeus selvestris</i>	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Carobodes forsslundi</i>	10	24	6	17	7	13	8	9	4	10	2	4
<i>Liacarus</i> sp.	5	12	4	4	7	9	1	12	0	0	0	0
<i>Ceratoppia bipilis</i>	8	26	10	17	12	14	4	13	0	0	0	0
<i>Epidamaeus</i> sp.	12	10	5	14	1	5	1	1	0	0	0	0
<i>Steganacarus magnius</i>	8	13	8	21	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Euzetes globulus</i>	1	1	0	0	2	4	1	5	1	3	1	1
<i>Eupelops</i> sp.	5	9	4	7	4	4	0	2	2	1	1	2
<i>Allozetes africanus</i>	3	7	2	5	3	5	0	1	3	5	2	2
<i>Hypochthonius luteus</i>	2	8	0	3	0	0	0	0	8	11	7	8
<i>Liochthonius sellnicki</i>	4	4	1	5	0	0	0	0	7	12	6	8
<i>Epilohmania pallida aegyptica</i>	3	5	2	4	0	0	0	0	8	14	2	1
<i>Eulohmania rebagai</i>	1	3	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Heterochthonius gibbus</i>	2	3	1	0	0	0	0	0	2	4	1	1
<i>Euzetes globulus</i>	2	6	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eupelops</i> sp.	4	8	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaux	193	412	137	273	86	158	46	101	95	185	53	82

2. - Position systématique des espèces d'Acariens

2.1. - Historique

LAMARK (1801) a établi la classe des Arachnides qui réunit les poux (*Pediculus*) et les ricins (*Ricinus*). Selon ce même auteur les acariens n'étaient au fait que des poux modifiés par le raccourcissement du corps, la perte des antennes et l'acquisition d'une paire de pattes supplémentaire. Quant à leur origine, il n'osait proposer aucune solution.

Il considère ces mites comme étant des animaux primitifs. Certains chercheurs ont admis que les acariens descendent de la lignée des Arachnides, mais ils ont trouvé des difficultés pour indiquer de quel groupe d'Arachnides seraient dérivés ces acariens. RAY LANKASTER (1881) et HAECKEL (1896) pensent à une liaison génétique avec les araignées. WAGNER (1895) admet qu'une souche primitive hypothétique (Protarachnon) aurait donné naissance à deux branches dont l'une renferme les Scorpionidés et les Araneidés, l'autre regroupant les Pseudoscorpionidés, les Solifuges et notamment les acariens. REUTER (1909) suppose que les véritables ancêtres des acariens devaient être semblables à des Pedipalpi et plus spécialement à ceux du groupe Uropygi. RAY LANKASTER et POCOCCO (1904) ont cru que les acariens dérivent des opilions. Après des travaux très poussés, basés essentiellement sur la comparaison de plusieurs genres et familles de tous les stades, SIGTHOR (1928) conclut que les acariens ne peuvent dériver d'un ordre des Arachnides. Par la suite, il a déduit, comme HALLER (1881) et GANESTRINI (1891) que les acariens forment une véritable classe dans l'Embranchement des Arthropodes.

2.2. – Place des acariens au sein des Arachnida

Les acariens ne constituent pas un groupe naturel homogène mais comprennent plusieurs groupes hétérogènes issus de lignées phylogénétiques différentes. Une véritable définition du type acarien ne peut être donnée car chaque règle se trouve infirmée par de nombreuses exceptions. Ce sont généralement des animaux qui appartiennent à l'Embranchement des Arthropodes, au sous-embranchement des Chélicérates. En plus des palpes, les acariens sont munis de pièces buccales appelées chélicères dont la forme varie selon la fonction qui leur est assignée telles que celles de mordre, de râper, de scier, de piquer ou de sucer.

Ils font partie de la Classe des Arachnida (CUVIER 1812) qui se caractérisent par un corps divisé en deux parties. Contrairement aux insectes, les acariens ne possèdent pas de véritable tête et tronc mais une partie antérieure et une partie postérieure.

2.3. - Position systématique des différentes espèces recueillies et analyse des résultats exploités par les différents indices écologiques

2.3.1. – Position systématiques des espèces d'Oribates recueillies dans la partie Nord de l'Algérie

Selon EVAN *et al.* (1961) et VAN DER HAMMEN (1968), les acariens se subdivisent en deux super-Ordres :

Les Anactinotrichida sont des acariens dont les poils sont dépourvus d'actinopiline qui est une substance biréfringente.

Les Actinotrichida sont des acariens qui possèdent des poils qui présentent un axe biréfringent. Les Oribates font partie de ce groupe.

Selon la classification de MARC ANDRE (1818), les acariens se subdivisent en six sous-ordres :

Notostigmata With 1909

Holothyroidea Reuter 1909
 Parasitiformes Reuter 1909 = Gamasiformes
 - Mesostigmata – Ganistrini 1891
 - Ixodida - Bank 1894
 Trombidiformes Reuter 1909
 - Tarsonemini Ganistrini et Fouzago 1877
 - Prostigmata Kraner 1877
 Sarcoptiformes
 - Acaridé Latreille 1802
 - Oribatida Duges 1833
 Tetrapodili Breni 1872

Les Oribates sont nombreux et variés. Chaque année une longue liste de nouveaux genres s'ajoutent aux centaines déjà connues.

La classification des Oribates est abordée de deux façons :

La première, essentiellement basée sur les adultes a pour objectif principal de permettre la reconnaissance de nombreux genres décrits à l'aide de clés de détermination. La seconde, essaye de rassembler les Oribates d'une manière naturelle conformément à la phylogénèse, en attribuant autant d'importance aux stases immatures qu'aux adultes et en tenant compte de la chaetotaxie, de la solénidiotaxie et de leur développement. Une telle approche permet d'avoir une vue objective de l'évolution des Oribates.

2.3.2. - Différents Groupes d'Oribates

GRANDJEAN (1969 a) a mentionné que les Oribates se subdivisent en 6 groupes majeurs :

- Super-Cohorte des Paleosomata : Ce sont les anciens Palaeacaroidae qui sont les plus primitifs des Oribates
- Super - Cohorte des Enarthronata
- Super - Cohorte des Parhypochthonioidea
- Super - Cohorte des Mixonomata
- Super - Cohorte des Nothroidea ou Desmonata
- Les Circumdehiscentiae ou Super-Cohorte des Brachypillina ou Oribates supérieurs

Le systématicien différencie les Oribates supérieurs des Oribates inférieurs par les plaques qui protègent les orifices anaux et génitaux. Chez les Oribates inférieurs les plaques génitales et anales sont adjacentes et couvrent toute la partie ventrale. Les Oribates supérieurs, quant à eux, ont leurs plaques anales et génitales bien séparées. Souvent les plaques génitales se trouvent près des pattes alors que les plaques anales sont plus basses sur l'opistosoma (abdomen). Il existe chez certains Oribates supérieurs une paire de ptéromorphes (sortes d'ailes qui servent à se dissimuler et non pas à voler).

Les Oribates supérieurs ou Brachypillina se subdivisent en 5 groupes :

- Opsiphérédermes
- Euphéredermes
- Aphérédermes à nymphes dorso-déficientes

- Aphérédermes pycnotiques normaux
- Poronotiques

2.3.3. - Position systématique des différentes espèces recueillies

Les espèces recueillies dans les différentes régions appartiennent aux Super-cohortes des Brachypylyna, des Nothroidea, des Mixonomata et des Enarthronota.

2.3.3.1. - Super-cohorte Brachypylyna

Les Super-familles représentées par les différentes espèces recueillies appartiennent aux groupes des Eupheredermes, des Poronotiques et des Apheredermes pycnotiques normaux.

2.3.3.1.1. - Eupheredermes

Super famille: Gustavioidea

Famille :Gustaviidae Oudemans, 1900
[=Gustaviidae Willman, 1931]

Genre : *Liacarus*

Espèce : *Liacarus coracinus* C.L. Koch 1841

Espèce : *Liacarus sp.*, Evans, 1844

Genre: *Gustavia* Kramer, 1879
[= *Serrarius* Michael, 1883]
[= *Neozetes* Berlese, 1885]

Espèce : *Gustavia microcephala* Nicolet , 1855

Genre: *Ceratopia*

Espèce : *Ceratopia bipilis* Hermann, 1804

Famille: Ctenobelbidae Grandjean, 1965

Genre : *Ctenobelba* Balogh, 1943

Espèce : *Ctenobelba pilosela* Grandjean,1969

Super famille : Carabodoidea

Famille : Carabodidae C. L. Koch, 1837
[=Carabodidae Willmann, 1931]
[=Podopterogaeidae Piffel, 1972]
[=Cerocephidae Mahunka, 1986]
[=Berndobodinae Mahunka, 1986]
[=Gibbicepheinae Mahunka, 1986]
[=Hardybodinae Mahunka, 1986]
[=Machadocephinae Mahunka, 1986]
[=Pasocephinae Mahunka, 1986]
[=Yoshiobodinae Mahunka, 1986]

Genre : *Carabodes* C. L. Koch, 1836

Espèce : *Carabodes forsslundi* C. L. Koch, 1836 [Redescription, Baratti & Bernini 1994:248
= *Carabodes gerberi* Sellnick, 1953

2.3.3.1.2. - Poronotiques

Famille : Oribatulidae

Genre : *Dometorina*

Espèce : *Dometorina plantivaga* (Berlese, 1896)

Famille: Scheloribatidae Grandjean, 1933 [was syn. of Oribatulidae; Balogh & Balogh 1984]

Genre: *Scheloribates*

Espèce : *Scheloribates* sp. Berlese, 1908

Super famille : Galumnoidea

Famille: Galumnidae Jacot, 1925

Genre *Galumna* von Heyden, 1826 [Diagnostic, Pérez-Iñigo 1992]

Espèce : *Galumna* sp.

Super famille : Damaeidea

Famille Damaeidae

Genre: *Belba*

Espèce : *Belba* sp.

Genre : *Epidamaeus*

Espèce : *Epidamaeus* sp. Norton 1977

Super famille : Ceratozetoidea

Famille : Euzetidae Grandjean, 1954

Genre: *Euzetes* Berlese, 1908 [or syn. of *Diapterobates*?]

Espèce: *Euzetes globulus* (Nicolet, 1855) [Redescription, Bayartogtokh, Cobanoglu et Ozman 2002

[= *Oribates globula* Nicolet, 1855

Super famille: Ceratozetoidea Jacot, 1925

Famille: Austrachipteriidae Luxton 1985

Genre : *Allozetes*

Espèce : *Allozetes africanus* Balogh ,1958

2.3.3.1.3. - Apheredermes pycnotiques normaux

Super famille : Oppioidea

Famille Oppiidae Grandjean, 1954 (=)Oppiellinae Seniczak, 1975

Subgenre *Berniniella* J. Balogh, 1983[Redescription, Subias, Rodriguez et Minguez 1987]

Genre : *Oppia*

Espèce : *Oppia bicarinata* *Berniniella bicarinata* (Paoli, 1908) [syn. Balogh 1983:] [= *Dameosoma bicarinata* Paoli, 1908]

Espèce : *Oppia neerlandica* Oudemans, 1900 /

Superfamille : Damaeolidea

Famille: Dameidae

Genre: *Fosseremus*

Espèce : *Fosseremus laciniatus* Berlese, 1905

Famille: Phenopelopidae Petrunkevitch, 1955: [= Pelopidae?; in Stormer *et al.*]

[=Pelopidae Ewing, 1917]

[=Propelopinae Norton & Behan-Pelletier, 1986

Genre: *Eupelops* Ewing, 1917 [Diagnostic, Grobler 1989:199]
[= *Pelops* C. L. Koch, 1836] [*praeocc.* Gistel 1834]
[= *Tectopelops* Jacot, 1929] [Type is *laevigatus*; syn. Norton & Behan Pelletier
1986]
[= *Phenopelops* Petrunkevitch, 1955]

Espèce : *Eupelops* sp.
Famille: Micreremidae Grandjean, 1954:
Genre : *Eremaeus*
Espèce : *Eremaeus selvestris*

2.3.3.2. - Super-cohorte des Nothroidea

Famille: Trhypochthoniidae Willmann, 1931
[=Trhypochthonidae Willmann, 1931]
[= Allonothridae Lee, 1985]

Genre : *Allonothrus*
Espèce : *Allonothrus russeolus* Wallwork ,1960
Famille Camisiidae Oudemans, 1900- Rec. [Diagnostic, Olszanowski & Norton 2002
Genre : *Heminothrus* Berlese, 1913 [Diagnostic, Olszanowski 1996]

[= *Paulonothrus* Kunst, 1971] [syn. Morell & Subias 1991]

Espèce : *Heminothrus targionii* (Berlese, 1885)
[= *Nothrus targionii* Berlese, 1885]

2.3.3.3. - Super-cohorte des Mixonomata

Super famille : Phthiracaroida
Famille: Phthiracaridae Perty, 1841
[=Hoplodermatinae Ewing, 1917]
Genre : *Phthiracarus*
Espèce : *Phthiracarus nitens* Nicolet, 1855
Famille : Steganacaridae W. Niedbala, 1986
Genre Steganacarus
Espèce : *Steganacarus magnius*
Famille : Lohmanniidae Berlese, 1916 [Diagnostic; Haumann 1991]
[=Lohmaniidae Berlese, 1916]
Genre : *Torpacarus* Grandjean, 1950
[= *Talpacarus* Grandjean, 1939]
Espèce : *Torpacarus omittens* Grandjean, 1950
[Diagnostic,Balogh & Mahunka 1981]

Famille: Epilohmanniidae Oudemans, 1923
[=Lessiriidae Oudemans, 1917]
Genre : *Epilohmannia* Berlese, 1910
[= *Lesseria* Oudemans, 1916]
Subgenre : *Epilohmannia* Berlese, 1910

Espèce : *Epilohmania pallida aegyptica* Bayoumi, Mahunka ,1976
= *Epilohmannia pallida* Wallwork, 1962

Famille Eulohmanniidae Grandjean, 1931

Genre : *Eulohmannia* Berlese, 1910
[= *Arthronothrus* Trägårdh, 1910]

Subgenre: *Eulohmannia*

Espèce : *Eulohmannia rebagai* (Berlese, 1910)
[= *Lohmannia ribagai* Berlese, 1910]

2.3.3.4. - Super-cohorte des Enarthronota

Superfamille : Cosmochthonoidea

Famille: Cosmochthoniidae Grandjean, 1947
[=Heterochthoniidae Grandjean, 1954]
[=Trichthoniidae Lee, 1982]

Genre : *Cosmochthonius* Berlese, 1910

Espèce : *Cosmochthonius lanateus* Michael, 1887[Redescription, Ayyildiz & Luxton 1990]
(*Nanochthonius*) Subías y Gil-Martín, 1995
(= *Microchthonius* Kahwash, Subías y Ruiz, 1989)

Superfamille : Brachychthonoidea

Famille : Brachychthoniidae

Genre : *Liochthonius* Balogh & Balogh (1992)

Espèce : *Liochthonius sellnicki* Thor, 1930
[*Brachyochthonius elisabethae* (Mahunka, 1973)] [syn.Mahunka 1982]
[=*Sellnickochthonius elisabethae* Mahunka,1973]

Espèce: *Liochthonius brevis*

Super famille : Hypochthoniidae Berlese ,1910

Famille : Trhypochthoniidae ,Willmann,1931[=Hypochthoniidae Berlese,1910]
[= Allonothridae Lee, 1985]

Genre : *Hypochthonius*

Espèce : *Hypochthonius lanatus*

Au terme de cette étude, 29 espèces sont recueillies et qui sont regroupées dans 23 familles. Ces dernières sont réparties dans quatre Super-cohortes qui sont celles des Brachypillina, des Nothroidea, des Mixonomata et des Enarthronata.

La Super-cohorte des Brachypillina compte 13 familles réparties entre trois groupes :

Le groupe des Euphérédermes qui réunit trois familles, celles des Gustaviidae, des Ctenobelbidae et des Carabodidae

Le groupe des Poronotiques qui compte six familles, soit les Oribatulidae, les Scheloribatidae, les Galumnidae, les Damaeidae, les Euzetidae et les Austrachipteriidae

Le groupe des Aphérédermes pycnotiques normaux compte quatre familles qui sont celles des Oppiidae, des Dameidae, des Phenopelopidae et des Micreremidae.

La Super-cohorte des Nothroidea compte deux familles: la Famille des Trhypochthoniidae et la famille des Camisiidae

La Super-cohorte des Mixonomata est représenté par cinq familles qui sont : La famille des Phthiracaridae, la famille des Steganacaridae, la Famille des Lohmanniidae, la Famille des Epilohmanniidae et la Famille des Eulohmanniidae

La Super-cohorte des Enarthronata ou oribates primitifs compte trois familles celles des Cosmochthoniidae, des Brachychthoniidae et des Trhypochthoniidae.

Il est à noter que les Oribates supérieurs ou Brachypillina sont dominants avec 13 familles qui regroupent 18 espèces.

Les Nothroidea avec deux familles réunissent deux espèces et forment le groupe le moins riche.

Les Mixonomata sont représentés par cinq espèces qui se répartissent entre cinq familles. Il est en deuxième position

Les Enarthronata, avec trois familles et trois espèces occupe la troisième place.

3. - Exploitation des résultats par des indices écologiques

L'exploitation des résultats obtenus à l'aide d'indices écologiques de composition et de structure sera traitée dans cette partie.

3.1. – Exploitations des résultats sur les Acariens à l'aide de la richesse totale et des indices de Shannon-Weaver et de l'Equitabilité

Les valeurs de la richesse totale, de l'indice de Shannon-Weaver de l'Equitabilité sont rassemblées dans le tableau 4 et illustrée par la figure 43

Tableau 4 - Valeurs de la Richesse totale, de l'Indice de Shannon-Weaver et de l'Equitabilité enregistrées dans les différentes stations

Stations	Indices		
	Richesse totale	Indice de Shannon-Weaver (en bits)	Equitabilité
Batna	17 espèces	2,67	0,94
Bejaia	29 espèces	3	0,89
Jijel	29 espèces	3,13	0,93
Alger	29 espèces	2,88	0,85
Médéa	29 espèces	2,87	0,85
Blida	28 espèces	2,76	0,82
Tlemcen	20 espèces	2,77	0,92
Mascara	16 espèces	2,54	0,91
Tissemsilt	29 espèces	2,96	0,87

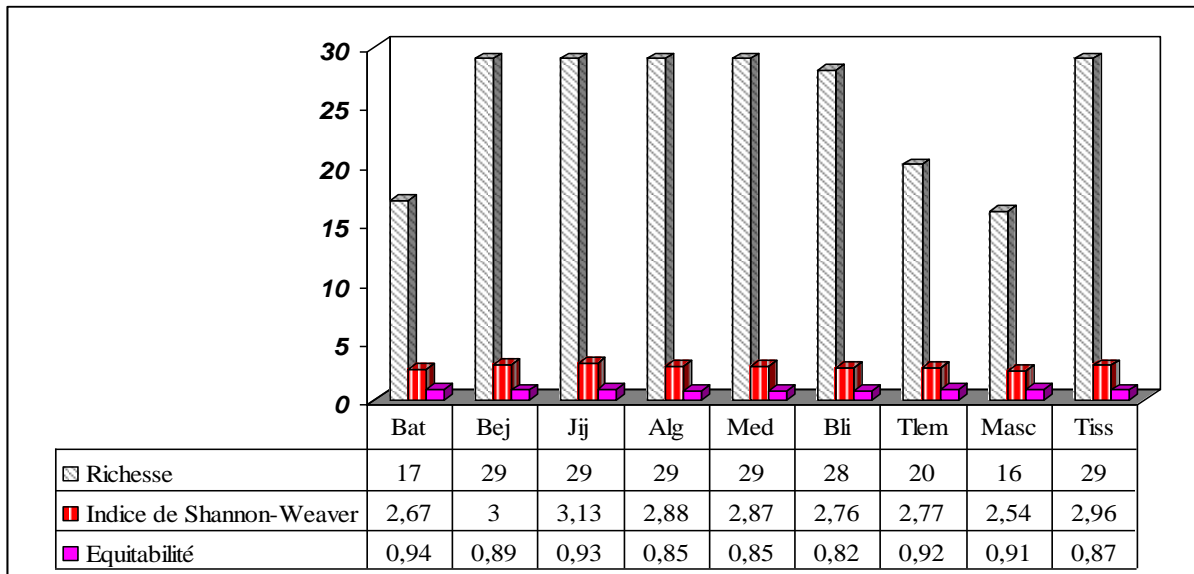


Figure 44 - Valeurs de la Richesse totale, de l'Indice de Shannon-Weaver et de l'Equitabilité enregistrées dans les différentes stations

3.1.1. - Richesse totale

Les conditions écologiques qui règnent dans les différentes stations ayant fait l'objet de cette étude se montrent différentes. En effet le nombre d'espèces recueillies affiche des différences parfois très importantes. Les stations de Bejaia, Jijel, Alger, Médéa, et Tissemsilt présentent un maximum avec 29 espèces chacune. A Blida on enregistre 28 espèces. La station de Tlemcen montre une richesse relativement moyenne avec 20 espèces, par contre Batna et Mascara constituent les milieux les plus défavorables. Les valeurs y enregistrées sont respectivement 17 et 16 espèces.

3.1.2. - Indice de diversité de Shannon - Weaver

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon – Weaver (tableau 4) obtenues sont pour la plupart inférieures à 3. Ceci signifie que les différents milieux ayant fait l'objet de cette étude présentent une faible richesse notamment à Mascara (2,54bits), Batna (2,67bits), Blida (2,76 bits), Tlemcen (2,77bits), Alger (2,88bits), Médéa (2,87bits), et Tissemsilt (2,96bits) . Bejaia et Jijel avec des valeurs respectives de 3,0 bits et 3,13 bits présentent une richesse moyenne à légèrement bonne. Selon BLONDEL (1979) une communauté sera d'autant plus diversifiée que l'indice H' sera plus grande. On peut noter, cependant, que la richesse est importante dans les stations où les conditions écologiques sont meilleures. La variation saisonnière des valeurs de l'indice de diversité de Shannon – Weaver sont pratiquement les mêmes que les valeurs globales. Elles sont pour la plupart inférieure à la valeur 3. Mais entre les différentes saisons, les valeurs les plus élevées sont enregistrées pendant la saison printanière.

3.1.3. - Equitabilité

Les valeurs de l'Equitabilité enregistrées dans les différentes stations tendent toutes vers 1 ce qui signifie que les espèces à travers toutes les stations prospectées sont en équilibre entre elles. Il est de même pour les saisons.

3.2. - Densité

3.2.1. – Variation de densité en fonction des différentes stations

Les valeurs de la densité enregistrée dans les différentes stations prospectées.

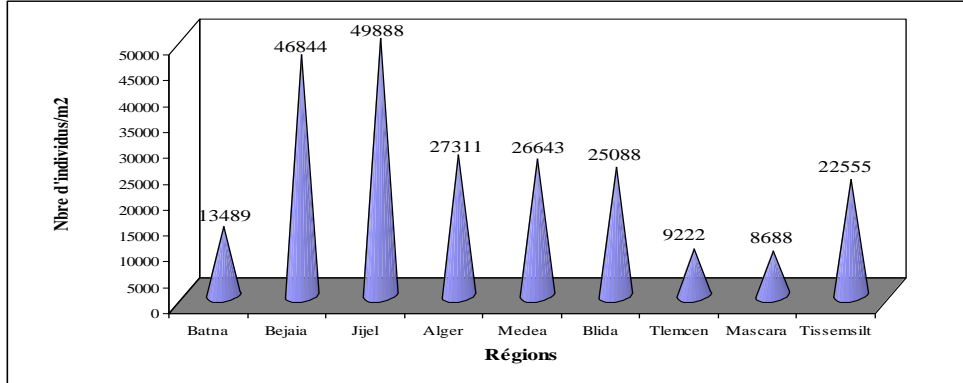


Figure 45 - Valeurs des densités enregistrées dans les différentes stations prospectées

La richesse quantitative est tributaire des conditions écologiques que chaque biotope présente. En effet les stations de Jijel et Bejaia semblent les milieux les plus favorables où on enregistre le maximum d'individus d'acariens soit respectivement 49.888 indiv./m² et 46.844 ind./m². Alger, Médéa, Blida et Tissemsilt avec des valeurs qui se rapprochent semblent présenter des conditions écologiques comparables. Batna avec 13489 indiv. /m² apparaît au troisième rang. Mascara (8.688ind/m²) et Tlemcen (9222indi/m²) possèdent les valeurs les plus basses et semblent être les milieux les moins propices quand au développement des Acariens (Fig. 45).

3.2.2. – Variations saisonnières de la densité dans les différentes stations prospectées

Les résultats sur les variations saisonnières de la densité enregistrées dans les différentes régions Est, Centre et Ouest sont représentés dans les figures 46, 47 et 48. .

3.2.2.1. – Variations de la densité en fonction des saisons dans la région Est (Batna, Bejaia et Jijel)

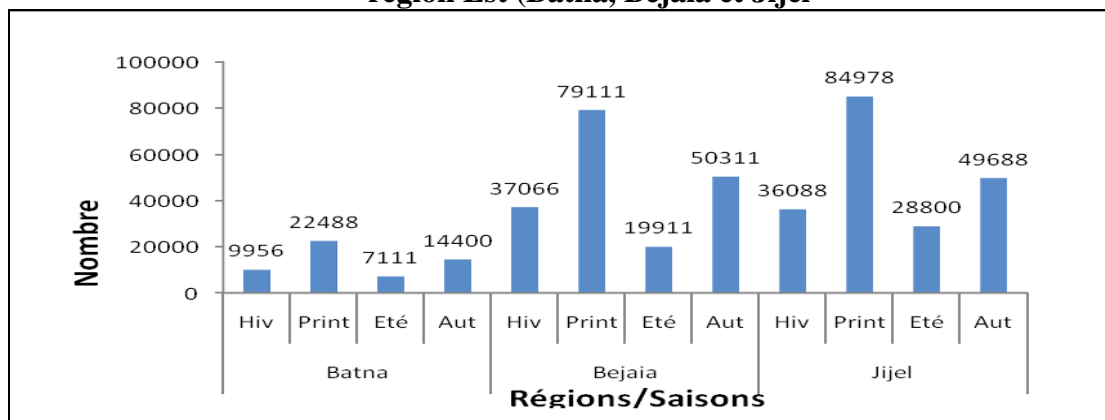


Figure 46 - Variations saisonnières de la densité dans les stations de l'Est

3.2.2.2. – Variations de la densité en fonction des saisons dans les stations Centre (Alger, Blida et Médéa)

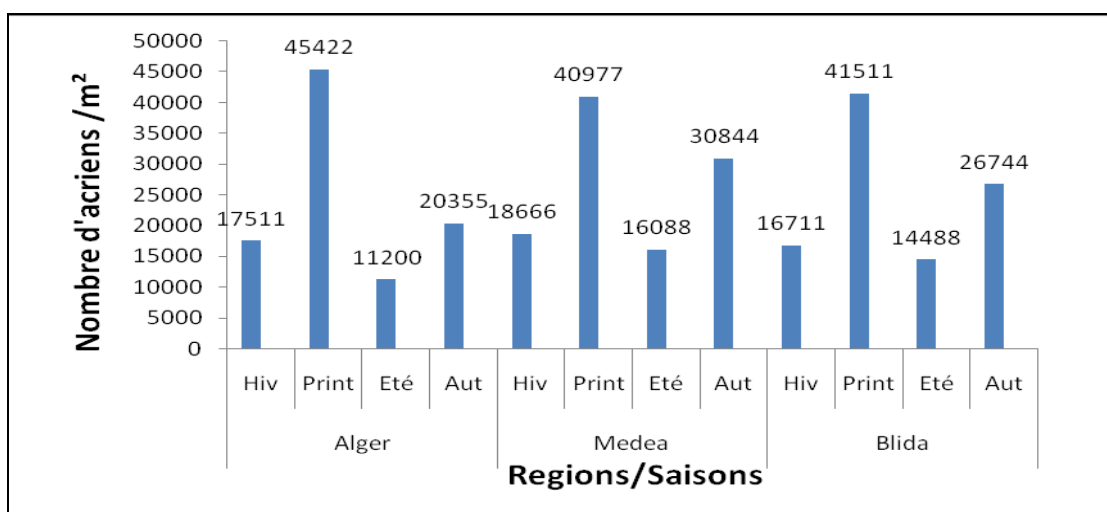


Figure 47 - Variations saisonnières de la densité dans les stations du Centre (Alger, Blida et Médéa)

3.2.2.3. – Variations de la densité en fonction des saisons dans les stations Ouest (Tissemsilt, Mascara et Tlemcen)

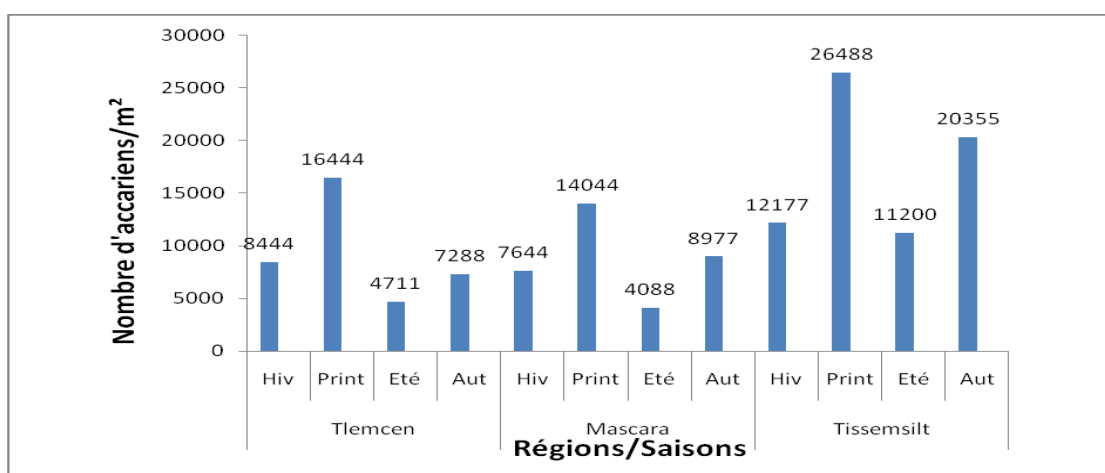


Figure 48 - Variations saisonnières de la densité dans les stations de l'Ouest (Tissemsilt, Mascara et Tlemcen)

Les conditions climatiques et édaphiques constituent des facteurs déterminants dans la répartition saisonnière des acariens du sol. En effet, ces derniers se voient leurs nombres s'accroître dans toutes les stations pendant le printemps où le support nutritionnel est suffisamment abondant, l'humidité relativement élevée créée par l'abondance de la couverture végétale et la clémence de la température. Cependant les valeurs enregistrées pendant le printemps diffèrent d'une région à l'autre et d'une station à l'autre. Le maximum est relevé au niveau des stations de Jijel et Bejaia avec respectivement 84.978 et 79.111 individus/m². Le minimum est noté pendant la même saison dans la station de Mascara avec une valeur de 14.044 indiv./m². Les valeurs de la densité notées en automne se placent au deuxième rang. Les densités relevées au cours de cette saison varient. Le maximum est noté au niveau des stations de Jijel et

de Bejaia respectivement avec 50.311 indiv./m² et 49.688 indiv./m². Le minimum est observé au niveau de la station de Mascara avec une valeur de 7.288 indiv./m². L'hiver se montre moins favorable comparativement aux deux saisons précédemment citées. En effet, les valeurs enregistrées sont relativement plus faibles. Le maximum est noté au niveau de Bejaia (37.066 indiv./m²) et Jijel (36088ind/m²) et le minimum est noté dans la station de Mascara avec 7.644 indiv./m². La saison la moins favorable est l'été où les conditions écologiques sont moins propices notamment les températures. La valeur maximale est mentionnée dans la station de Jijel (28.800 indiv./m²) et la valeur minimale est relevée dans la station de Mascara avec 4.088 indiv./m² (Fig. 46, 47 et 48).

3.3. - Fréquences centésimale (A.R%)

Dans le tableau suivant sont consignées les valeurs de la fréquence d'occurrence des espèces recueillies au niveau de toutes les stations.

Tableau 5 - Fréquences des espèces d'Oribates recueillies en Algérie

Espèces	Totaux	AR%
<i>Liacarus coracinus</i>	447	4,45
<i>Phthiracarus nitens</i>	522	5,2
<i>Torpacarus omittens</i>	356	3,54
<i>Domitorina plantivaga</i>	373	3,71
<i>Scheloribates</i> sp.	752	7,49
<i>Belba</i> sp.	443	4,41
<i>Oppia neerlandica</i>	1172	11,67
<i>Oppia bicarinata</i>	1121	11,17
<i>Hypochthonius lanatus</i>	452	4,5
<i>Fosseremus laciniatus</i>	196	1,95
<i>Liochthonius sellnicki</i>	120	1,19
<i>Cosmochthonius lanateus</i>	264	2,63
<i>Gustavia microcephala</i>	123	1,22
<i>Epilohmania pallida aegyptica</i>	104	1,03
<i>Liochthonius brevis</i>	183	1,82
<i>Ctenobelba pilosela</i>	50	0,49
<i>Galumna</i> sp.	1027	10,23
<i>Herminothrus targonii</i>	78	0,77
<i>Allonothrus russeolus</i>	60	0,59
<i>Ermaeus selvestris</i>	104	1,03
<i>Carobodes forsslundi</i>	508	5,06
<i>Liacarus</i> sp.	462	4,6
<i>Ceratoppia bipilis</i>	490	4,88
<i>Epidamaeus</i> sp.	107	1,06
<i>Steganacarus magnius</i>	122	1,21
<i>Allozetes africanus</i>	150	1,49
<i>Eulohmania rebagai</i>	20	0,19
<i>Euzetes globulus</i>	100	0,99
<i>Eupelops</i> sp.	129	1,28

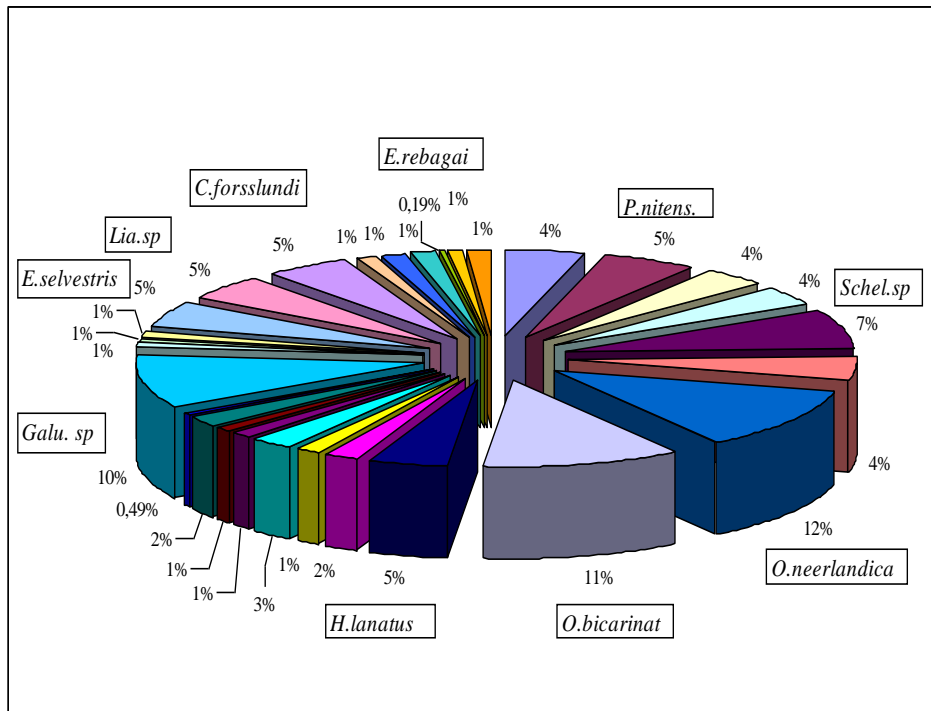


Figure 49 - Diagramme des fréquences d'occurrence des espèces recueillies dans les différentes régions

Les espèces ne peuvent se développer que dans les biotopes qui leur soient les plus adéquats. Les résultats obtenus à travers cette étude montrent que les espèces marquent une présence différente. En effet certaines sont mieux représentées alors que d'autres ne le sont que faiblement. Les trois espèces en l'occurrence *Oppia néerlandica*, *Oppia bicarinata* et *Galumna sp.* avec respectivement 12 % (1.172 individus), 11 % (1.121 individus) et 10 % (1.027 individus) sont les mieux représentées. En effet, il est à constater leur forte présence dans toutes les stations prospectées. *Scheloribates sp.* avec 7 % (752 individus) se positionne au deuxième rang. Cette dernière marque également sa présence dans tous les secteurs. *Liacarus sp.*, *Carobodes forsslundi*, *Phthiracarus nitens*, *Ceratoppia bipilis* et *Liacarus coracinus* avec 5% chacune occupent la troisième place. *Eulohmania rebagai* avec 0,2 % soit 20 individus recueillis au cours de cette étude, montre une très faible présence. Cette espèce semble très exigeante et sa présence est marquée surtout au niveau des milieux les plus favorables. Les autres espèces marquent une faible présence. Leurs valeurs varient de 1% à 4%. (Fig. 49).

3.4. - Répartition géographiques des espèces d'Oribates par station et par saison

Les valeurs des espèces enregistrées par station et par saison sont placées dans le tableau 6.

Tableau 6 - Répartition des populations des Oribates par station et par saison et valeurs de leurs fréquences

Stations	Hiver	Printemps	Eté	Automne	Total	AR (%)
Jijel	406	956	324	259	1945	19,81
Béjaia	417	890	242	566	2115	21,54
Batna	112	253	80	162	607	6,18
Alger	197	501	208	323	1229	12,52
Médeä	210	461	181	347	1199	12,21
Blida	188	467	163	311	1129	11,50
Tissemsilt	193	412	137	273	790	8,04
Mascara	86	158	46	101	391	3,98
Tlemcen	95	185	53	82	415	4,23
Totaux	1848	4169	1423	2380	9820	100

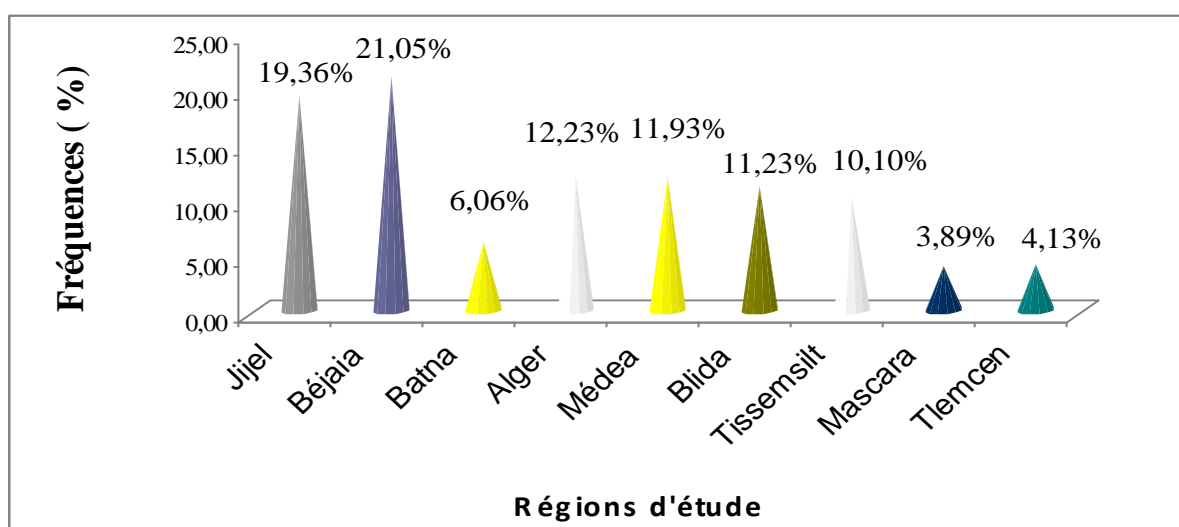


Figure 50 – Fréquences relative des espèces d'Oribates recueillies dans les différentes stations d'études

Trois milieux différents apparaissent (Fig. 50, Tab. 6). Le premier renferme Bejaia et Jijel respectivement avec 21,1 % et 19,4 %. Ce sont les milieux les plus favorables. Avec des valeurs relativement plus faibles que les précédentes, Alger, Médéä, Blida et Tissemsilt sont des milieux moins favorables pour les pullulations des Oribates. Batna, Tlemcen et Mascara avec respectivement 6,1 %, 4,1 % et 3,9 % apparaissent les moins favorables. Cette répartition géographique des Oribates dans les différentes stations étudiées semble être en parfaite adéquation avec les conditions notamment climatiques qui règnent dans ces milieux. .

3.5. - Répartition saisonnière des espèces d'Oribates dans les différentes stations

Les valeurs de la variation saisonnière des espèces d'Oribates dans les différentes stations sont affichées dans le tableau 7.

Tableau 7 - Répartition saisonnière des Oribates dans les différentes stations

Saisons	Stations									Totaux	F.c. %
	Jijel	Béjaia	Batna	Alger	Médea	Blida	Tissemsilt	Mascara	Tlemcen		
Hiver	406	417	112	197	210	188	193	86	95	1.904	18,95%
Printemps	956	890	253	501	461	467	412	158	185	4.283	42,64%
Eté	324	242	80	208	181	163	137	46	53	1.434	14,27%
Automne	259	566	162	323	347	311	273	101	82	2.424	24,13%

F.c. % : Fréquences centésimales

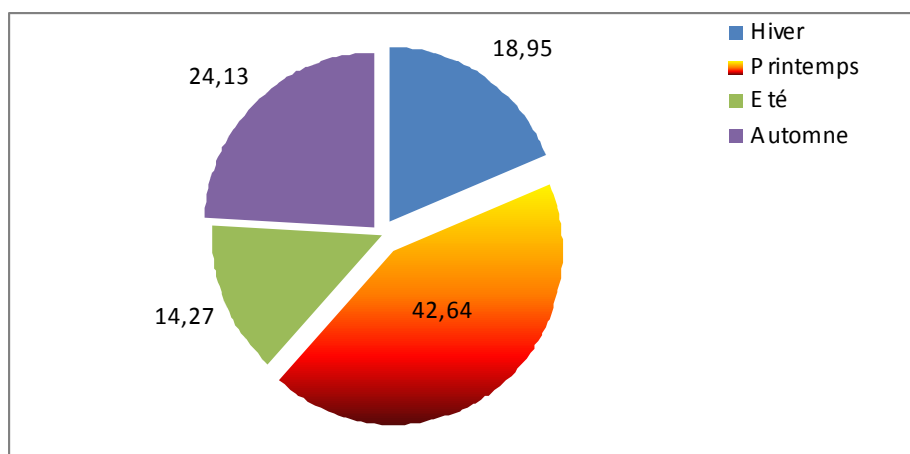


Figure 51 - Répartitions saisonnières des Oribates dans les différentes stations

L'effet saison sur la distribution temporelle des Oribates semble avoir un effet très important. En effet, il est à remarquer que le maximum des Acariens est enregistré au cours du printemps avec 42,6 % soit presque la moitié de l'effectif total enregistré au cours de cette étude. En deuxième position, l'automne participe avec 24,1 %. L'hiver avec 19,0 % vient au troisième rang. Mais l'été n'occupe que la quatrième place avec 14,3 % où les conditions climatiques sont les plus défavorables, par la sécheresse et les températures élevées (Fig. 51).

3.6. - Répartition des populations des Oribates par secteurs géographiques

Tableau 8 - Répartition des Oribates par secteur géographique du Nord de l'Algérie

Régions	Total / stations	Fréquences
Région orientale	4.667	46,46 %
Région centrale	3.557	35,42 %
Région occidentale	1.821	18,12 %
Totaux	9.820	100

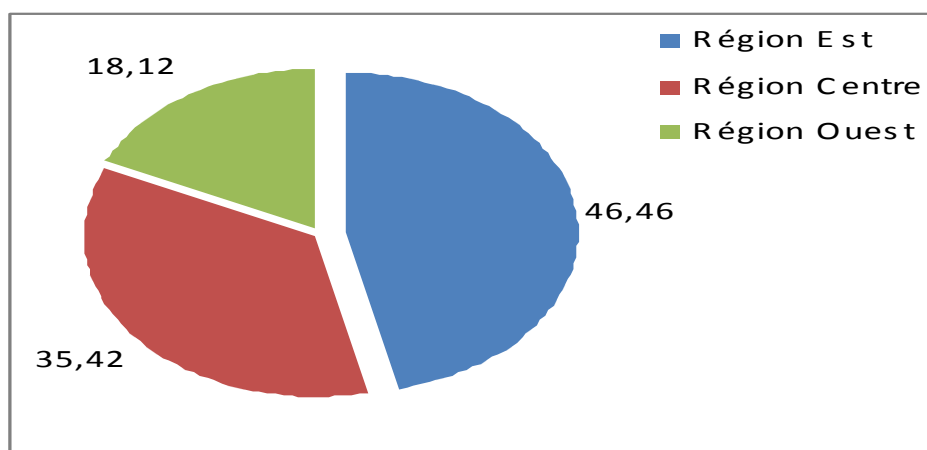


Figure 52 - Répartition des populations des Oribates par secteur géographique

La division en trois secteurs géographiques Est, Centre et Ouest a permis de montrer que la partie Est domine avec 47,5 %. La région Centre intervient avec 36,2 % et en dernier la partie Ouest se retrouve avec 16,3 %. Il est à noter cependant que presque 50 % de l'effectif total des Oribates sont enregistrés dans la partie Est. Cette dernière semble offrir les meilleures conditions pour le développement des Oribates. A l'opposé, le secteur Ouest est loin d'être un milieu favorable pour les acariens. La population d'Oribates semble décroître de l'Est vers l'Ouest (Fig. 52).

3.7. - Discussion sur l'inventaire et l'analyse des indices écologiques

Au terme de cette étude, 29 espèces sont recueillies et regroupées dans 23 familles. Cette richesse spécifique semble relativement faible comparativement aux travaux de nombreux chercheurs. BEHAN-PELLETIER et WALTER (2000), dans une étude en milieu forestier, ont noté la présence de 88 espèces représentant 46 familles. WUNDERLE (1992) a dénombré dans un sol d'une forêt tropicale au Pérou 127 espèces. Dans une forêt au Venezuela, BEHAN-PELLETIER *et al.* (1993) ont enregistré une richesse de 69 espèces. WINCHESTER *et al.* (1999) ont relevé 43 espèces d'Oribates dans une forêt Canadienne.. MANH (2011) a identifié, dans une étude au Nord du Vietnam, 98 espèces d'Oribates représentant 34 familles. LINDO (2006) a enregistré un total de 88 espèces dans un milieu forestier. Cette différence de richesse puise sa signification dans le degré de la stabilité des milieux et dans leur préservation auquel s'ajoutent les conditions climatiques et édaphiques.

Le Super-cohorte des Brachypillina avec 13 familles regroupant 18 espèces prédomine. Cette présence est très importante aussi bien qualitativement que quantitativement. Les Mixonomata avec cinq familles occupent le deuxième rang. Les Enarthronata ou Oribates primitifs compte trois familles. Quand au Nothroidea avec deux familles regroupant deux espèces, constitue le groupe le moins riche. Il est à souligner, cependant que les Oribates supérieurs sont fortement présents comparativement aux Oribates inférieurs. Les familles représentant ces Super-cohortes diffèrent de par leur présence. Certaines familles se remarquent par une forte présence notamment celles des Oppiidae, des Scheloribatidae, et des Galumnidae. Selon KARG (1978) les espèces de la famille des Oppiidae sont généralement communes dans tous les milieux. Elles sont les premières à coloniser les sols. NORTON et SILLMAN, (1985) ont noté

leur présence dans une décharge publique aux U.S.A.. WEIGMANN (1982) a révélé leur présence, dans les biotopes urbains rudéraux. Il a noté qu'ils étaient les premiers Oribates enregistrés dans une parcelle isolée à environ 1 km à partir d'une zone de végétation.

Selon SKUBALA (1995) *Trhypochthonius* et *Scheloribates* étaient fréquentes sur les décharges métallurgiques en Pologne. De nombreuses espèces de ces familles sont des pionnières et qui sont semble-t-il résistantes à la sécheresse. La répartition des espèces dans les différentes régions se manifeste, cependant, différemment. Les maxima d'espèces sont relevés dans les stations de Bejaia, de Jijel, d'Alger, de Médéa et de Tissemsilt avec 29 espèces chacune. 28 espèces ont été enregistrées dans la station de Blida. Celles de Tlemcen, de Batna et de Mascara interviennent respectivement avec 20 espèces, 17 espèces et 16 espèces. Elles présentent de ce fait les conditions les plus défavorables. Cette richesse spécifique, même si dans certaines stations apparaît si importante, elle est dans son ensemble très pauvre. En effet les valeurs de l'indice de Shannon –Weaver enregistrées montre que ces milieux sont loin d'offrir les conditions adéquates qui permettent un développement optimal des Oribates. Ces valeurs sont pour la plupart inférieures à 3 notamment dans les stations de Mascara (2,54bits), de Batna (2,67bits), de Blida (2,76 bits), de Tlemcen (2,77bits), d'Alger (2,88bits), de Médéa (2,87bits) et de Tissemsilt (2,96bits).

Les stations de Bejaia et de Jijel avec des valeurs respectives de 3,0 bits et 3,13 bits ont une diversité élevée. Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon – Weaver enregistrées au cours des saisons sont pratiquement du même ordre de grandeur que les valeurs globales. Elles sont pour la plupart inférieures à la valeur 3 bits. Mais entre les différentes saisons, les valeurs les plus élevées sont enregistrées au cours de la saison printanière. Ceci montre qu'au cours de cette saison les conditions écologiques notamment les facteurs climatiques sont meilleurs ce qui permet aux acariens d'intensifier leur activité. Les espèces à travers toutes les stations prospectées tendent à être en équilibre entre elles car les valeurs globales ou saisonnières de l'Équitabilité tendent toutes vers 1. Les valeurs de la richesse moyenne relevées au cours de cette étude sont variables d'une station à l'autre. Cependant, le maximum est enregistré au niveau de la station de Jijel (4,43 espèces) ensuite à Alger (4,13 espèces) et la plus faible valeur est notée dans la station de Mascara avec une valeur de 1,3 espèce. Les Oribates sont typiquement les plus importants des Arthropodes dans la plupart des forêts (PETERSEN et LUXTON (1982) et ils sont numériquement les plus fréquents (BEHAN-PELLETIER et WALTER (2000). En effet, les valeurs enregistrées, dans la présente étude, sont élevées, notamment dans quelques stations où les conditions climatiques sont meilleures. Jijel et Bejaia sont les stations où les maxima sont enregistrés avec respectivement 49.888 indiv./m² et 46844 indiv./m². Alger, Médéa Blida et Tissemsilt avec leurs valeurs qui se rapprochent semblent présenter les mêmes conditions écologiques. Batna avec 13.489 indiv./m² intervient au troisième rang Mascara (8688ind/m²) et Tlemcen (9.222 indiv./m²) dont les valeurs sont minimales semblent être les milieux les moins propices quant au développement des acariens

Il est à constater qu'il y a une régression de la densité de l'est vers l'ouest. Ceci est en corrélation avec les conditions climatiques qui règnent dans ces stations. LEBRUN (1969) dans une chênaie a recensé 100.000 ind/m² et 90.000 ind/m² dans un boisement de peupliers. L'abondance des Oribates est attribuée à des différences dans le microclimat, dans la capacité de dispersion et à la qualité de la litière (NADKARNI et LONGINO, 1990). Selon WINCHESTER et BEHAN-PELLETIER (2003) la dominance des Oribates est attribuée à l'architecture des arbres et à l'accumulation de la litière. PAOLETTI *et al.* (1991) attribuent la faible abondance des Oribates en milieu forestier à l'augmentation de la pression prédatrice Selon SIEPEL (1996), la sécheresse extrême influe sur l'abondance et sur le nombre des Oribates.

WALLWORK (1983) note que la stabilité du microclimat du sol augmente avec la profondeur ce qui permet aux petits Oribates de résister à la dessiccation sans avoir à déménager pendant la période sèche. En milieu forestier les Oribates de grandes tailles ont tendance à prédominer dans les couches de litière de surface. Par contre les acariens de petite taille sont plus nombreux dans les couches minérales profondes PRINZING (2005). Selon SPAIN et HARRISON (1968), les espèces les plus tolérantes sont capables de se déplacer dans les zones de végétations au dessus du sol. En général cette zone possède une faune acarologique spécialisée. La variation saisonnière de la densité montre que les deux saisons printanière et automnale sont les plus importantes du point de vue de l'abondance. Ceci est confirmé par les travaux de HUBERT *et al* (2004) qui ont noté que l'abondance des Oribates dans des biotopes naturels est caractérisée par les deux pics de printemps et d'automne et que ceci est en relation avec une activité alimentaire importante. D'autres auteurs notamment NOTI *et al.* (1996), MOLDENKE et THIES (1996), BADEJO *et al.* (2002), REYNOLDS *et al.* (2003) et IRMELER (2006), en étudiant les variations saisonnières, ont souligné que seule la température moyenne annuelle exerce un effet significatif sur la structure de la communauté. Ils ont noté également que certaines espèces sont affectées plus sensiblement que d'autres par la température.

CHAPITRE IV

DEUXIEME PARTIE

4. – Utilisation des Oribates comme espèces bioindicatrices de milieu

Les études faunistiques permettent une meilleure compréhension des processus d'évolution et de la gestion des écosystèmes (MIGLIORINI, 2002). L'influence de la pédofaune sur les processus biologiques du sol est largement documentée (SEASTED, 1984 ; INGHAM *et al.* 1985 ; COLEMAN, 1986 ; VERHOEF *et al.* 1990 et LUSSENHOP, 1992). Dans la nature, les organismes agissent étroitement avec les facteurs abiotiques qui influencent leur activité et leur répartition. La multitude des facteurs abiotiques avec leur action synergique ou antagoniste ainsi que les actions anthropiques peuvent altérer profondément la structure de la communauté de la faune du sol. Ces altérations peuvent engendrer des changements quand au comportement des espèces et induire ainsi un mécanisme de sélection. WEBB *et al.* (1998) et GERGOCS et HUFNAGEL (2009) ont démontré que la température peut induire une modification quant à la structure de la communauté des Oribates.

La présence ou l'absence de certaines espèces renseignent sur la qualité de l'environnement (LINCOLN *et al.* 1982). GERGOCS et HUFNAGEL (2009) notent que le groupe des Oribates présente des caractéristiques fondamentales qui permettent d'indiquer les différents changements environnementaux. Ces caractéristiques sont largement mentionnées dans les travaux de LEBRUN et VAN STRAALLEN (1995), BEHAN-PELLETIER (1999) et GULVIK (2007). Selon les auteurs précités, le comportement des Oribates peut être utilisé pour indiquer les effets d'une pollution chimique ou de métaux lourds et des perturbations dans le processus de décomposition.

La présence de cette pédofaune, particulièrement l'acarofaune dépend directement du substrat nutritionnel (TRAVE, 1963). Ce même auteur insiste sur le fait que le facteur nourriture est manifestement le plus important quelles que soient les conditions pour lesquelles les êtres vivants se seraient adaptés. Au niveau écologique, une classification de la mésofaune en fonction de leurs habitudes alimentaires s'avère très intéressant car elle permet d'appréhender les questions liées aux relations trophiques dans le sol CORTET (1999). BORCARD (1988) a noté qu'il est peu probable qu'on parvienne à définir une échelle de qualité globale du sol basée sur un grand nombre de taxons déterminés à un niveau variable mais il pense que chaque milieu doit faire l'objet d'investigations séparées, basées sur les groupes intéressants qui lui sont propres. Ces groupes peuvent être d'une part des taxons de bas niveau systématique dont on étudie l'écologie physiologique en vue de définir la réaction à des stimuli donnés (pollution chimique, température, humidité) et d'autre part la recherche, dans un milieu donné, un ou plusieurs taxons dont la diversité, la position dans le réseau alimentaire et l'accessibilité laisse entrevoir une possibilité d'usage appliquée en tant qu'indicateur. Sur la base des caractéristiques des Oribates, de nombreux chercheurs pensent que ce groupe est très prometteur car il peut être utilisé à des diverses fins GERGOCS et HUFNAGEL (2009).

A la lumière de ces données, nous avons jugé utile de mener une telle analyse qui nous permettra de suivre l'évolution des espèces d'Oribates dans les différents étages bioclimatiques ainsi que leur fréquence

4.1. – Résultats

Une tentative est menée pour essayer de voir la relation existant entre les différentes stations d'une part et de rechercher les espèces bioindicatrices de ces différents milieux d'autre part. Pour ceci trois types d'analyses statistiques sont mises en oeuvre en l'occurrence l'analyse de la variance, l'indice de similarité et le modèle de Motomura.

4.1.1. - Analyse de la variance

Cette analyse permet une comparaison des effectifs des espèces recueillies dans les différentes stations.

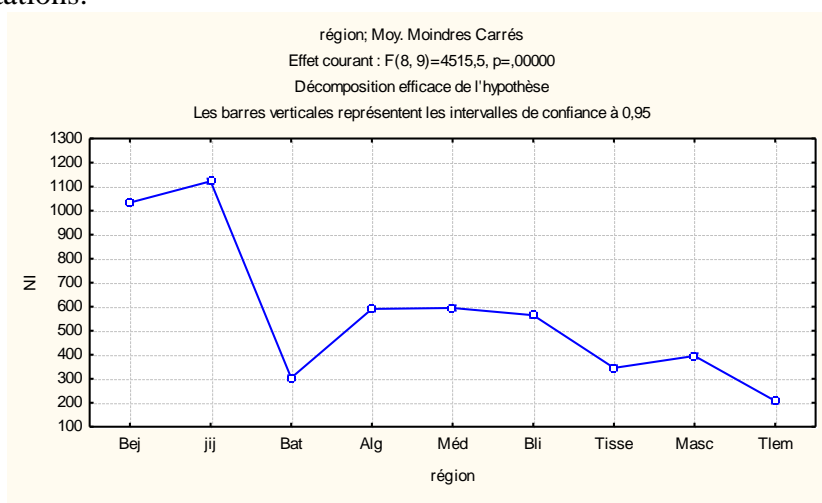


Figure 53: analyse de la variance des effectifs des espèces selon les stations

L'analyse de la variance relative à la répartition des espèces dans les différentes stations a montré d'une part qu'elles présentent une différence hautement significative ($P = 0,000$) et d'autre part, elle a permis de classer les stations en fonction de leurs affinités écologiques. En effet Jijel et Bejaia sont très proches et forment un premier groupe. Le deuxième groupe est formé par Alger, Médéa, Blida et Tissemsilt. Quant au troisième il réunit Batna, Mascara et Tlemcen (Fig. 53).

4.1.2. - Similarité des peuplements d'acariens entre stations d'Algérie

L'analyse de l'indice de similarité entre les différentes stations permet d'avantage d'établir la corrélation qui existe entre les différentes stations prospectées. Les résultats de cette analyse sont affichés dans le tableau suivant.

Tableau 9- Matrice des indices de similarité des acariens entre les différentes stations

	Jijel	Bejaia	Batna	Alger	Médéa	Blida	Tissemsilt	Mascara	Tlemcen
Jijel	x								
Bejaia	100	x							
Batna	71.00	71.00	x						
Alger	1.00	1.00	71.00	x					
Médéa	1.00	1.00	71.00	1.00	x				
Blida	98.00	98.00	72.00	98.00	98.00	x			
Tissemsilt	1.00	1.00	71.00	1.00	1.00	98.00	x		
Mascara	71.00	71.00	1.00	71.00	71.00	72.00	71.00	x	
Tlemcen	65.00	65.00	88.00	81.00	81.00	83.00	81.00	88.00	x

L'analyse des valeurs de similarité reportées dans le tableau 9 montre une grande ressemblance entre les différentes stations prospectées avec un taux de similarité variant entre 71 et 100 %. Cependant, la similarité est beaucoup plus importante entre Jijel et Bejaia qui

correspond au bioclimat humide à hiver tempéré à chaud. Les valeurs de la similarité entre Alger et Médéa (100 %), Alger et Tissemsilt (100 %) et Alger et Blida (98 %) constituent l'étage bioclimatique sub-humide. Il est à souligner que les stations du bioclimat humide et sub-humide présentent un indice de similarité de 98 à 100%

L'indice de similarité entre Batna et Mascara est égal à 100 % et entre Batna et Tlemcen à 88 %. Il correspond au bioclimat semi-aride. La similitude entre les stations à bioclimats humide et sub-humide et les stations à bioclimat semi-aride est relativement faible. Elle est de l'ordre de 65 à 71%.

4.1.3. - Modèle Motomura

Ce modèle permet une analyse de la dispersion des espèces station par station et d'établir un diagramme rang-fréquence.

Les paramètres descriptifs des diagrammes de rang – fréquence des abondances des espèces d'acariens répertoriés dans les différentes stations de l'Algérie sont consignés dans le tableau suivant :

Tableau 10 : Les parametres descriptifs des diagrammes de Rang – fréquence des abondances des espèces

Stations	Jijel	Bejaia	Batna	Alger	Médéa	Blida	Tissemssilt	Mascara	Tlemcen
Pente	0,037916	0,064404	0,08638	0,55089	0,073759	0,067966	0,054379	0,064176	0,05682
Erra	0,0015208	0,0029516	0,006326	0,0017892	0,002177	0,0025959	0,0053551	0,0013141	0,0048034
P. Motom.	$3,569 \cdot 10^{-20}$	$1,1075 \cdot 10^{-18}$	$1,2228 \cdot 10^{-13}$	$1,4442 \cdot 10^{-22}$	$4,59 \cdot 10^{-29}$	$1,002 \cdot 10^{-20}$	$0,8892 \cdot 10^{-14}$	$4,5437 \cdot 10^{-11}$	$6,2489 \cdot 10^{-10}$
N	29	29	16	29	29	28	29	16	20
Jijel	X	0,000686ns	$3,99 \cdot 10^{-10**}$	0,35692ns	0,056053ns	0,005431ns	$7,84 \cdot 10^{-9**}$	$2,41 \cdot 10^{-8**}$	$9,07 \cdot 10^{-8**}$
Bejaia	0,000765ns	X	0,000412ns	0,010129ns	0,109090ns	0,499810ns	0,004659ns	0,007344ns	0,0191820ns
Batna	$4,05 \cdot 10^{-56***}$	0,003770ns	X	$3,06 \cdot 10^{-8**}$	$1,9935 \cdot 10^{-6**}$	$7,81 \cdot 10^{-5*}$	0,489500ns	0,528920ns	0,275960ns
Alger	0,393810ns	0,006164ns	$4,91 \cdot 10^{-9**}$	X	0,314910ns	$1,41 \cdot 10^{-26***}$	$4,28 \cdot 10^{-7**}$	$1,14 \cdot 10^{-6**}$	$4,06 \cdot 10^{-6**}$
Médéa	0,062215ns	0,093241ns	$1,53 \cdot 10^{-6**}$	0,31491ns	X	$1,01 \cdot 10^{-27***}$	$8,01 \cdot 10^{-15***}$	$5,15 \cdot 10^{-5*}$	0,000166ns
Blida	0,010922ns	0,443230ns	$6,22 \cdot 10^{-5*}$	0,056759ns	0,356530ns	X	$1,54 \cdot 10^{-15***}$	0,001230ns	0,003508ns
Tissemssilt	$1,06 \cdot 10^{-08**}$	0,003538ns	0,457000ns	$4,28 \cdot 10^{-7**}$	$2,31 \cdot 10^{-5*}$	0,000691ns	X	0,981500ns	0,671530ns
Mascara	0,000100ns	0,378580ns	0,498070ns	$1,14 \cdot 10^{-6**}$	$5,15 \cdot 10^{-5*}$	0,001232ns	0,981500ns	X	0,676440ns
Tlemcen	$9,04 \cdot 10^{-21***}$	0,015261ns	0,254010ns	$4,06 \cdot 10^{-6**}$	0,000166ns	0,003508ns	0,674530ns	0,676440ns	X

P. Motom. :

ns : Non significative, * Significative à 5%, ** Significative à 1%, *** Significative à 0,1%

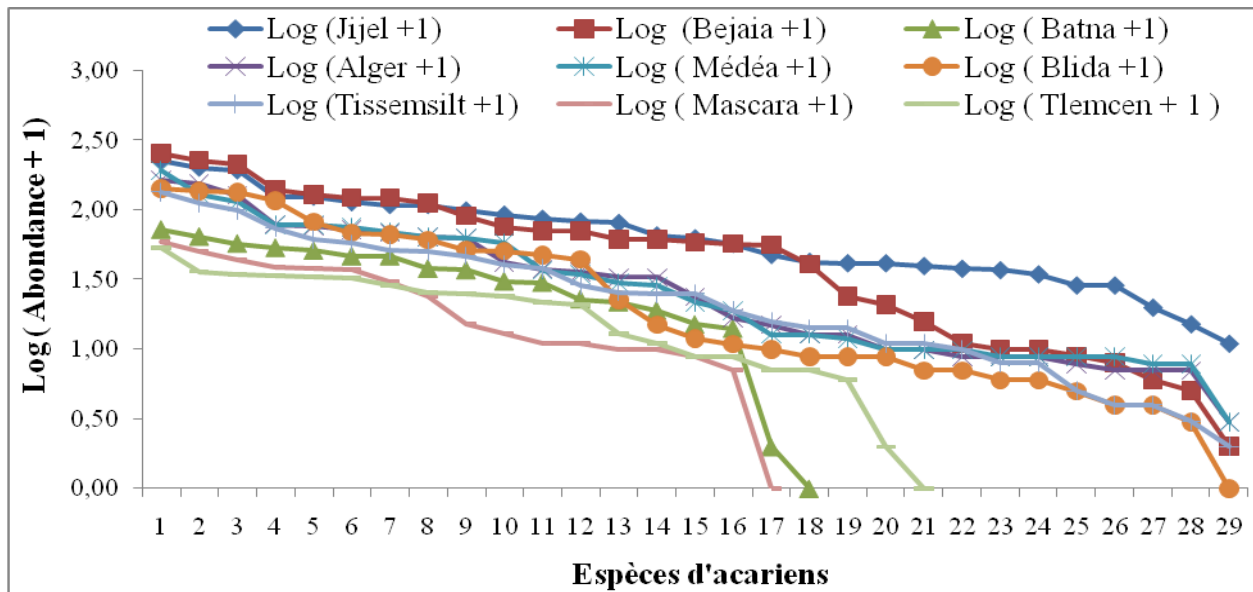


Figure . 54 - Distribution rangs/fréquence des populations d'acariens répertoriées dans les différentes stations d'Algérie

Détail des courbes : Voir annexe

1. *Oppia neerlandica*, 2. *Scheloribates sp.*, 3. *Hypochothonius lanateus*, 4. *Liacarus coracinus*, 5. *Torpacarus omittens*, 6. *Phthiracarus nitens*, 7. *Oppia bicarinata*, 8. *Galumna sp.*, 9. *Carobodes forsslundi*, 10. *Liacarus sp.*, 11. *Ceratoppia bipilis*, 12. *Dometorina plantivaga*, 13. *Belba sp.*, 14. *Cosmochthonius lanateus*, 15. *Liochthonius brevis*, 16. *Fosseremus laciniatus*, 17. *Allozetes africanus*, 18. *Epilohmania pallida aegyptica*, 19. *Herminothrus targonii*, 20. *Ermaeus selvestris*, 21. *Gustavia microcephala*, 22. *Eupelops sp.*, 23. *Steganacarus magnius*, 24. *Euzetes globulus*, 25. *Allonothrus russeolus*, 26. *Epidamaeus sp.*, 27. *Liochthonius sellnicki*, 28. *Ctenobelba pilosela*, 29. *Eulohmania rebagai*

Pour les espèces vivant dans chacun des compartiments, il est fait recours au modèle de la série géométrique du modèle de Motomura pour appréhender les diagrammes rang-fréquence, en prenant en considération les valeurs logarithmiques des abondances. Au niveau des différentes stations, 29 espèces sont mises en évidence par l'ajustement à la série géométrique du modèle Motomura, calculé par les coefficients de Pearson. L'ajustement à la série géométrique du modèle Motomura, calculé par les coefficients de Pearson, est statistiquement significatif dans les stations de Jijel ($3,569 \cdot 10^{-20}$ ***), d'Alger ($3,06 \cdot 10^{-8}$ **), de Blida ($1,01 \cdot 10^{-27}$ ***) et de Tissemsilt ($1,54 \cdot 10^{-15}$ ***). Elle est non significative pour les autres stations à savoir Bejaia (0,000686 ns), Batna (0,000412 ns) Médéa (0,314910 ns), Mascara (0,981500 ns) et Tlemcen (0,676440 ns).

Les calculs permettent de confirmer la présence d'une différence significative entre les structures des différentes communautés pour certaines stations notamment entre Jijel-Alger, Jijel-Blida et Jijel-Tissemsilt. Pour les autres stations la différence n'est pas significative. La communauté la plus riche et la plus équilibrée est à Jijel, Bejaia, Alger, Médéa, Blida et Tissemsilt. Elle comprend chacune 29 espèces sauf à Blida où on note 28 espèces, alors que la moins riche correspond à Batna avec seulement 16 espèces.

A travers cette étude, nous avons essayé d'étudier la structuration des peuplements d'acariens dans les différentes stations géographiques de l'Algérie par l'élaboration des

diagrammes rang/fréquences afin d'estimer l'ordre de répartition. Les diagrammes rang/fréquences des espèces sont tracés en classant les espèces par ordre de fréquence décroissantes. Les rangs des espèces sont portés en abscisses et leurs fréquences en ordonnées avec une échelle logarithmique. Les diagrammes varient en fonction de l'abondance de chaque espèce qui permet de caractériser les distributions des différentes espèces. Les résultats de cette analyse ont permis également de voir si les espèces d'acariens inventoriées dans les différentes stations sont perturbées ou non. La répartition des espèces dans les différentes stations se manifeste différemment. La plupart des espèces semblent trouver leur biotope adéquat. Cependant, il est à noter que certaines espèces sont bien inféodées alors d'autres sont perturbées (Fig. 54).

Les espèces bien inféodées sont les suivantes :

- ✓ Bejaia : *Cosmochthonius lanateus*, *Liochthonius brevis*, *Fosseremus laciniatus*, *Allozetes africanus* et *Epilohmania pallida aegyptica*
- ✓ Médéa : *Oppia neerlandica*, *Epidamaeus sp.*, *Liochthonius sellnicki* et *Ctenobelba pilosela*
- ✓ Blida : *Ceratoppia bipilis* et *Dometorina plantivaga*
- ✓ Mascara : *Phthiracarus nitens*

Les espèces perturbées

- ✓ Jijel, *Liacarus coracinus*, *Ctenobelba pilosela* et *Eulohmania rebagai*
 - ✓ Bejaia : *Liacarus coracinus*, *Eupelops sp.*, et *Eulohmania rebagai*
 - ✓ Batna : *Oppia neerlandica*, *Schelorbates sp.* et *Hypochthonius lanatus*
 - ✓ Alger : *Liacarus coracinus* et *Eulohmania rebagai*
 - ✓ Médéa : *Cosmochthonius lanateus*, *Liochthonius brevis*, *Fosseremus laciniatus*, *Allozetes africanus* et *Epilohmania pallida aegyptica*
 - ✓ Tissemsilt : *Liacarus coracinus*, *Torpacarus omittens*, *Epidamaeus sp.*, *Eulohmania rebaga* et *Schelorbates sp.*
 - ✓ Mascara : *Carobodes forsslundi*, *Liacarus sp.* et *Ceratoppia bipilis*
 - ✓ Tlemcen : *Schelorbates sp.*, *Hypochthonius lanatus*, *Liacarus coracinus* et *Ermaeus selvestris*
- Liacarus coracinus* est l'espèce qui semble la moins adaptée aux différents milieux qui ont fait l'objet de cette étude notamment à Jijel, Bejaia, Alger, Tissemsilt et Tlemcen. Cette perturbation est marquée pour *Liacarus coracinus* surtout au niveau de l'étage bioclimatique humide. Cette perturbation existe aussi pour les bioclimats sub-humide (Alger, Tissemsilt) et semi-aride (Tlemcen). *Eulohmania rebagai* cette espèce semble perturbée dans les stations comme celles de Jijel de Bejaia, d'Alger et de Tissemsilt. Cette espèce semble perturbée dans le bioclimat humide comme *Liacarus coracinus*.

Les autres espèces, quant à leur perturbation, elle est notée à l'échelle de la station seulement.

4.1.4. - Répartition des espèces en fonction des différentes stations

La position des courbes, leurs formes et leurs limites illustrent la façon dont les espèces se répartissent dans le milieu auquel elles se sont adaptées. Pour mieux visualiser la répartition spatiale des espèces, les différentes stations en fonction de leur position dans l'étagement bioclimatique sont regroupées. Un histogramme qui permet de déterminer la présence ou l'absence de ces espèces dans les différents bioclimats est dressé.

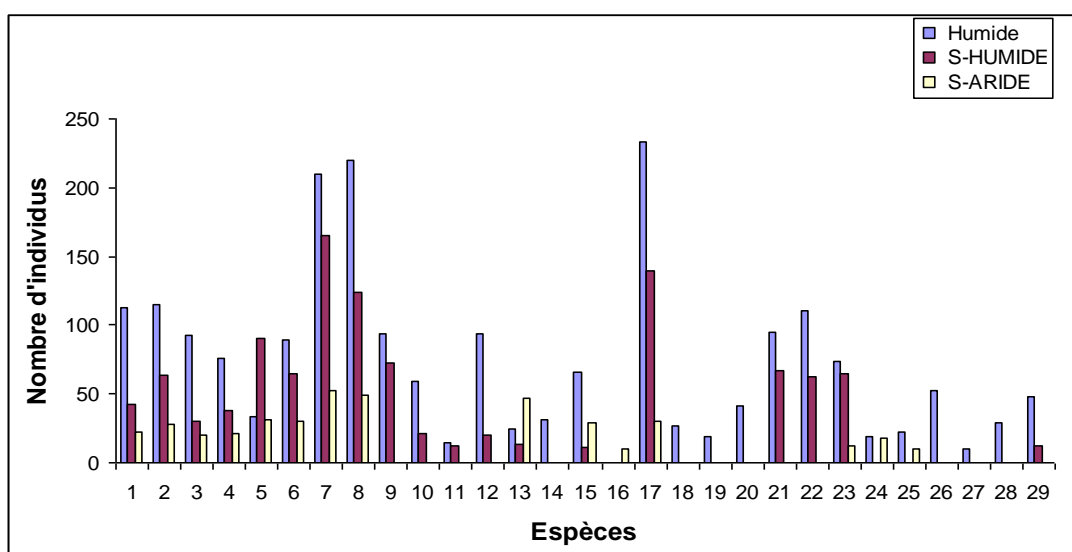


Figure 55- Dispersion des espèces en fonction des étages bioclimatiques

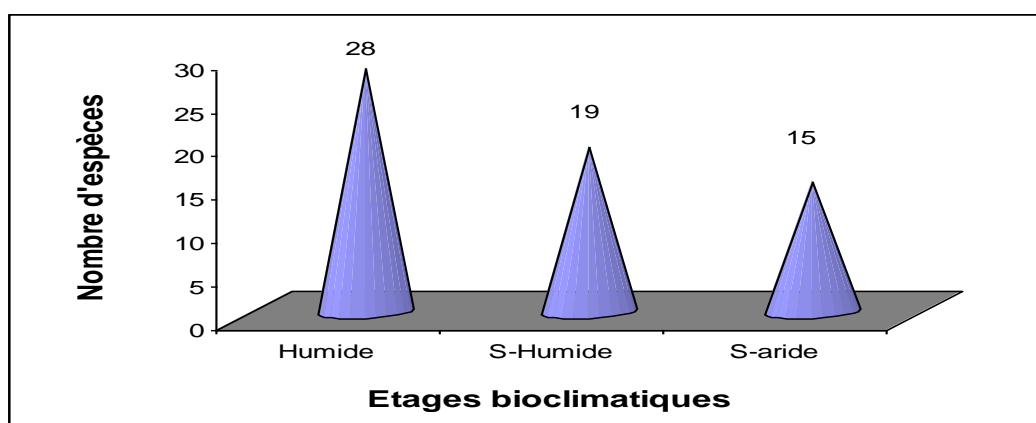


Figure 56 -Nombre des espèces comptées dans chaque type d'étage bioclimatique
Humide : 28 espèces ; S-humide : 19espèces; S-aride : 15espèces

Les valeurs des espèces dont les effectifs sont en dessous de 10 individus sont considérées comme nulles, dans le but d'avoir une meilleure interprétation des résultats (Fig.55 et 56). Les espèces inventoriées se répartissent différemment en fonction des différentes stations regroupées en étages bioclimatiques. Cependant, il est à remarquer la présence de trois catégories d'espèces :

La première catégorie concerne toutes les espèces présentes au niveau du bioclimat humide à l'exception de *Ctenobelba pilosela* soit 28 espèces sur les 29 recueillies. La deuxième catégorie est constituée, 19 espèces parmi les 29 se remarquent par leur présence : dans l'étage sub-humide *Liacarus coracinus*, *Phthiracarus nitens*, *Torpacarus omittens*, *Domitorina plantivaga*, *Schelorbates sp.*, *Belba sp.*, *Oppia neerlandica*, *Oppia bicarinata*, *Hypochthonius lanatus*, *Fosseremus laciniatus*, *Liochthonius sellnicki*, *Cosmochthonius lanateus*, *Gustavia microcephala*, *Liochthonius brevis*, *Galumna sp.*, *Carobodes forsslundi*, *Liacarus sp.* *Ceratoppia bipilis*, *Euzetes globulus* et *Eupelops sp.* La troisième catégorie concerne l'étage bioclimatique semi-aride et elle est constituée de 15 espèces qui sont :

Liacarus coracinus, *Phthiracarus nitens*, *Torpacarus omittens*, *Dometorina plantivaga*, *Schelorbates* sp., *Belba* sp., *Oppia neerlandica*, *Oppia bicarinata*, *Gustavia microcephala*, *Liochthonius brevis*, *Ctenobelba pilosela*, *Galumna* sp., *Ceratoppia bipilis*, *Epidamaeus* sp. et *Steganacarus magnius*.

Sur les 29 espèces répertoriées, seulement 12 espèces sont communes aux trois étages. Ce sont les espèces les plus répandues. 8 sont communes aux bioclimats humide et sub-humide. Deux espèces se retrouvent au niveau des bioclimats humide et semi-aride 6 espèces sont spécifiques au bioclimat humide et une seule au bioclimat semi-aride

Les espèces se montrent différemment quant à leurs effectifs. En effet, certaines d'entre elles sont fortement présentes, en l'occurrence *Phthiracarus nitens*, *Oppia neerlandica*, *Oppia bicarinata*, *Schelorbates* sp., *Galumna* sp., et *Liacarus* sp.

Les espèces les moins représentées sont *Epidamaeus* sp. et *Eulohmania rebagai*. Parmi les espèces qui ont une large répartition et que leur présence est marquée au niveau des trois étages bioclimatiques il y a : *Oppia bicarinata*, *Oppia neerlandica*, *Galumna* sp. et *Schelorbates* sp. *Oppia neerlandica* semble être mieux représentée dans l'étage sub-humide avec une valeur de AR égale à 14,0 %. Mais elle enregistre une faible valeur dans l'étage bioclimatique humide avec une valeur de 9,5 % *Oppia bicarinata* semble avoir une répartition homogène dans les trois étages bioclimatiques. *Schelorbates* sp. présente des fréquences variées.

Dans le milieu humide et sub-humide, ses valeurs sont égales à 6,0 % et à 6,6 % alors que dans le semi-aride la valeur de sa fréquence est de 8,6 %. *Galumna* sp. semble être mieux représentée dans les étages humide avec 10,5 % et sub-humide avec 11,8 % alors que dans l'étage semi-aride, elle enregistre une valeur de 9,9%. *Eulohmania rebagai* est l'espèce la plus faiblement représentée dans tous les étages bioclimatiques pris en considération. Les valeurs de la fréquence varient entre 0,2% dans le semi-aride, 0,3 % dans le sub-humide et 0,3 % dans l'étage humide.

En effet cet étage bioclimatique se caractérise par une pluviométrie assez conséquente et un cortège floristique très riche.

L'étage bioclimatique sub-humide, semble moins riche. En effet, seulement 19 espèces sont enregistrées. L'étage bioclimatique semi-aride qui compte 15 espèces se montre le moins favorable. TRAVE, (1963) note que La présence ou l'absence de certaines espèces renseignent sur la qualité de l'environnement. Ce même auteur insiste sur le fait que le facteur nourriture est manifestement le plus important quelles que soient les conditions auxquelles les êtres vivants se seraient adaptés.

5 – Discussion

Les résultats de cette étude montrent que la dispersion de l'acarofaune diffère d'un étage à l'autre. Dans les différents milieux, on note une variation de la richesse et de l'abondance des espèces. Ces variations correspondant aux caractéristiques climatiques et nutritionnelles du milieu qui pourrait être indépendamment incluses pour expliquer la dispersion des espèces. Vikram (1986) note que les facteurs écologiques conditionnent la distribution et la pullulation des acariens du sol.

Cette analyse confirme que la valeur des sites de recrutement (régions) des espèces d'Oribates change particulièrement en fonction des caractéristiques écologiques que chaque site peut offrir. Ceci nous permettra de suivre l'évolution de l'abondance des espèces afin de pouvoir caractériser celles qui sont mieux adaptées ou au contraire celles pour lesquels ces milieux sont inadéquats.

Selon leur dispersion dans les étages bioclimatiques trois catégories d'espèces ont été identifiées. Celle qui ont une large dispersion se sont les espèces tolérantes. La deuxième catégorie dont les espèces sont plus ou moins exigeantes et la troisième qui est strictement dépendantes de certains facteurs écologiques. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par IVAN et VASILIU (2009) dans une étude relative à recherche des espèces bioindicatrices de pollution en milieu forestier.

Le maximum de densités et de diversités a été observé au niveau de l'étage bioclimatique humide. En effet, toutes les espèces marquent leur présence au niveau de ce bioclimat à l'exception de *Ctenobelba pilosela*

La grande variété des microhabitats et de la grande disponibilité des ressources trophiques a permis à la communauté d'Oribates de se voir avec un grand nombre d'espèces et d'une grande diversité spécifique. En effet cet étage bioclimatique se caractérise par une pluviométrie assez conséquente et un cortège floristique très riche.

L'étage bioclimatique sub-humide, semble moins riche. En effet, seulement 19 espèces sont enregistrées. L'étage bioclimatique semi-aride qui compte 15 espèces se montre le moins favorable. On peut, cependant, noter qu'il y a une distribution décroissante depuis l'étage bioclimatique humide vers le semi-aride. Cet échelonnement dans la distribution spatiale est en parfaite adéquation avec les conditions écologiques qui caractérisent ces milieux notamment les facteurs climatique (température et humidité) et nutritionnels comme il a été signalé par VREEKEN-NUIJS (1998) qui souligne que la distribution des acariens est corrélée avec la matière organique et l'humidité qui conditionnent aussi leur multiplication. ATHIAS et CANCELA (1976), note que la présence des Oribates est particulièrement marquée au niveau des zones où les conditions climatiques et nutritionnelles sont favorables. USHER (1976) a montré que la présence des sources trophiques et les caractéristiques physiques de l'environnement peuvent déterminer l'agrégation des Arthropodes dans un habitat favorable. USHER *et al* (1982) montrent que la distribution des Arthropodes édaphiques est fonction des ressources trophiques et de l'humidité. On peut, cependant, noter que la température, l'humidité et la matière organique conditionnent la dispersion spatio-temporelle des Oribates

- **Effet de la température**

Variant très peu en profondeur, la température demeure un des facteurs les plus importants du fait de la localisation superficielle de la majorité des acariens, GHEZALI *et al* (2011). ATHIAS *et al.* (1976) ont montré que les températures pendant la saison estivale affectent la population des Oribates

- **Effet de l'humidité**

Selon GERGÓCS et HUFNAGEL (2009), l'humidité du sol est l'un des facteurs les plus décisifs qui affectent la vie des Oribates. NOTI *et al.* (2003) ont montré que l'humidité au

sol est le facteur clé qui affecte la richesse des Oribates. NOTI *et al.*, (2003), LINDO et WINCHESTER, (2006) et MELAMUD *et al.* 2007) ont montré que les densités les plus élevées d'Oribates sont obtenues dans les sols à taux d'humidité élevé. TSIAFOULI *et al.* (2005) dans une expérience ont montré que l'irrigation augmente la densité des Oribates. LINDBERG *et al.* (2002) ont montré que le manque d'eau au niveau du sol peut affecter l'abondance des Oribates et la diversité des communautés

- **Impact de la matière organique**

KORENTAJER, (1991), ARROY *et al.*, (2006) ont montré que la matière organique a un effet positif sur le développement des Oribates. De nombreuses études ont montré la corrélation entre la matière organique et la diversité des Oribates. Ces travaux soulignent la corrélation positive entre le pourcentage de carbone contenu dans le sol et l'abondance des Oribates (KOVAC *et al.*, 2001, BLACK *et al.*, 2003, BEDANO *et al.*, 2006, SALMON *et al.*, 2006) et la richesse spécifiques des Oribates (SCHEU et SCHULTZ 1996)

Selon GREGORICH *et al.* (1994), la matière organique est considérée comme la partie importante de la qualité du sol qui par son rôle comme support nutritionnel, elle contribue de manière bénéfique aux propriétés physique et chimique du sol et permet de promouvoir l'activité biologique. VAN STRAALLEN (1997), note que la structure de la communauté des Oribates reflète de manière très clair les facteurs environnemental qui affectent le sol en incluant l'activité humaine et peut être considérée comme bioindicateurs de la vie du sol

La deuxième catégorie d'espèces, se montre plus exigeante, en effet, sa présence est liée relativement aux meilleures conditions écologiques. Ces espèces se rencontrent essentiellement dans les étages humide et sub-humide. Ces espèces, étant exigeantes, sont également très intéressantes pour mieux suivre l'évolution des écosystèmes. Leur disparition ou perturbation dans la structure de leur communauté ne peut être qu'un signal d'un changement des caractéristiques écologiques dans leurs biotopes.

La troisième catégorie qui compte des espèces vivantes dans des conditions difficile est point de vue écologique très intéressante en matière de contrôle des écosystèmes. Ce sont des espèces très tolérantes et toute modification dans leur structure peut avoir des conséquences néfastes quand à l'activité biologique du sol qui selon GREGORICH *et al.* (1994), qui notent que le processus biologique est plus sensible au stress écologique d'ordre naturel ou anthropique. IVAN et VASILIU (2009) montrent que lorsqu'un écosystème forestier est perturbé, la décroissance de l'abondance globale et du nombre d'espèces est accompagnée par un changement qualitatif dans la structure de la communauté des Oribates.

Ces espèces dont les exigences et le mode de comportement particulier peuvent être suivies pour pouvoir déceler si les milieux dans lesquels elles se trouvent ne subissent davantage de modifications. Les conditions écologiques étant défavorables et par moment extrême dans ces milieux, leur absence peut être un fort avertissement car leur disparition partielle ou totale ne peut signifier que les sols dans ces régions connaissent une accélération du processus de dégradation qui se caractérise soit par un changement climatique (augmentation de la température, manque de pluie) soit par une raréfaction du support nutritionnel qui constitue le problème majeur de ces zones. . IVAN et VASILIU (2009), dans les écosystèmes dégradés, l'évaluation de la faune acarologique est très précieuse en parallèle avec les paramètres physico-chimiques

BEHAN-PELLETIER (1999) a souligné que le groupe le plus abondant et le plus diversifié de sol sont les Oribates dans les habitats forestiers. Les Changements dans cette communauté peuvent avoir un rôle de bioindication important. Cet auteur a souligné que la densité d'Oribates décroît suite à une perturbation qui entraîne un changement dans la structure de leur communauté. De nombreuses études ont montré que des perturbations en milieu forestier entraînent des changements dans la communauté des Oribates. Ces changements d'abondance sont liés à la quantité de la matière organique, à la disponibilité de la litière et à la biomasse microbienne (MARRA et EDMONDS, 1998, LINDO et VISSER, 2004). Ceci est confirmé par les travaux de BATTIGELLI (2004). En somme, toutes les espèces présentent une importance capitale car ces minuscules espèces dont leur activité principale est la biodégradation de la matière organique, constituent un maillon très important dans la chaîne trophique et présente une biodiversité très importante.

CHAPITRE IV

TROISIEME PARTIE

6 - Utilisation des acariens pour la caractérisation des milieux

La faune du sol est une source de biodiversité importante qu'il convient de préserver car ces organismes ont des rôles essentiels dans le maintien de la qualité du sol (CHAPMAN *et al.*, 1997). Elle participe à la décomposition de la matière organique et à la disponibilité des nutriments pour les plantes et les microorganismes du sol. Elle joue également un rôle dans la création et la conservation de la structure du sol (MAYEUX et SAVANNE, 1996). La richesse spécifique et la complexité des communautés retracent les événements historiques et biogéographiques du milieu ainsi que les facteurs écologiques disponibles. Ces communautés montrent les relations intra et interspécifiques d'une part et leur relation avec l'environnement d'autre part. Elles peuvent toutefois renseigner sur l'intégrité ou le degré d'altération de l'environnement et constituent de ce fait une base pour les études des écosystèmes et leur évolution. Les espèces, organismes ou communautés peuvent ainsi fournir des indices qui renseignent sur la qualité de l'environnement (LINCOLN *et al.* 1982).

Selon ROTH (1980) la distribution et l'activité de ces arthropodes sont déterminées dans une large mesure par les facteurs climatiques comme la température et l'humidité (THIELE, 1977) ainsi que le substrat nutritionnel (TRAVE, 1963). Les Arthropodes regroupent plusieurs classes parmi lesquelles on trouve les acariens dont font parti les Oribates. Ces derniers, présentent des caractéristiques extraordinaires qui permettent d'indiquer les différents changements environnementaux (GERGOCS et HUFNAGEL, 2009). Ces caractéristiques sont largement mentionnées dans les travaux de LEBRUN et VAN STRAALLEN (1995), BEHAN-PELLETIER (1999) et GULVIK (2007). Ces changements dans les milieux se définissent par une dégradation du sol qui débute par une altération des végétaux et une modification de la composition floristique. Les espèces végétales les plus utilisées ou les plus appréciées se raréfient et disparaissent. Parallèlement le couvert végétal s'éclaircit et la production de la biomasse diminue. Les capacités de reproduction et de régénération se réduisent de plus en plus. Le sol moins protégé par la couverture végétale est soumis à l'action mécanique de l'érosion qui provoque une modification des états de surfaces. Elle peut même dans les zones couvertes de végétation de provoquer des modifications par le déplacement de la litière qui constitue un support nutritionnel indispensable pour l'activité des microarthropodes. La diminution de la biomasse et de sa restitution au sol entraîne des pertes progressives en matière organique qui constitue un des éléments déterminants des propriétés du sol. Cette décomposition de la matière organique entraîne la formation d'éléments minéraux qui vont alimenter la réserve du sol (TOUTAIN 1987). La décomposition de cette litière et la minéralisation de ces constituants sont donc des étapes essentielles dans le cycle des éléments et au maintien de la productivité de l'écosystème. Elle nécessite des processus contrôlés par des facteurs abiotiques comme le climat et des facteurs biotiques comme la nature et l'abondance des organismes décomposeurs (GALLARDO et MERINO, 1993; COÛTEAU *et al.* 1995; CORTEZ, 1998). Les propriétés physiques, chimiques et biologiques du sol qu'elle recouvre, influencent également son fonctionnement (TOUTAIN, 1987; GOBAT *et al.*, 1998; LOZET et MATHIEU, 2002). Dans les zones arides et semi-arides, cette évolution s'est traduite par une détérioration du biotope créant ainsi un milieu inadéquat.

Cette dégradation constitue à la fois une des conséquences du mal-développement et une entrave majeure quant au développement durable. Elle se traduit par la désertification. Cette dernière est accompagnée par des modifications profondes des propriétés biophysiques du sol, résultant de l'effet conjugué des facteurs d'ordre naturel et anthropique (CORNET,

2002). Son risque potentiel peut être évalué par des indicateurs, permettant d'alerter et d'aider à entreprendre des actions adéquates.

Cette partie consiste à comparer les résultats de deux méthodes ayant pour objet l'évaluation de l'état des sols en Algérie. La première, c'est la télédétection qui, à travers des images satellitaires, permet de faire un constat des sols. La deuxième c'est l'analyse de la faune acarologique qui à travers la dispersion des espèces, leur présence et leur absence permettra de donner une image de l'état des sols.

6.1. - Distributions des espèces d'Oribates en fonction des étages bioclimatiques

Pour une meilleure interprétation des résultats relatifs à la caractérisation des milieux, il est jugé utile de classer les stations en fonction des étages bioclimatiques dont les résultats sont rassemblés dans le tableau 11.

Tableau 11 - Répartition des espèces d'Oribates en fonction des étages bioclimatiques

Codes	Espèces	Etages bioclimatiques		
		Humide	Sub-humide	Semi-aride
001	<i>Liacarus coracinus</i>	69	42	25
002	<i>Phthiracarus nitens</i>	63	63	39
003	<i>Torpacarus omittens</i>	40	30	23
004	<i>Domitorina plantivaga</i>	38	36	28
005	<i>Scheloribates sp.</i>	73	89	56
006	<i>Belba sp.</i>	55	65	27
007	<i>Oppia neerlandica</i>	176	164	73
008	<i>Oppia bicarinata</i>	165	137	74
009	<i>Hypochothonius lanatus</i>	62	77	6
010	<i>Fosseremus laciniatus</i>	28	20	4
011	<i>Liochthonius sellnicki</i>	9	12	9
012	<i>Cosmochthonius lanateus</i>	17	20	6
013	<i>Gustavia microcephala</i>	12	13	26
014	<i>Epilohmania pallida aegyptica</i>	16	6	2
015	<i>Liochthonius brevis</i>	20	10	32
016	<i>Ctenobelba pilosela</i>	4	6	15
017	<i>Galumna sp.</i>	141	129	41
018	<i>Herminothrus targonii</i>	12	7	12
019	<i>Allonothrus russeolus</i>	8	8	17
020	<i>Ermaeus selvestris</i>	13	7	5
021	<i>Carobodes forsslundi</i>	83	67	11
022	<i>Liacarus sp.</i>	87	63	5
023	<i>Ceratoppia bipilis</i>	41	64	9
024	<i>Epidamaeus sp.</i>	2	8	14
025	<i>Steganacarus magnius</i>	6	6	6
026	<i>Allozetes africanus</i>	13	8	1
027	<i>Eulohmania rebagai</i>	1	2	4
028	<i>Euzetes globulus</i>	7	8	0
029	<i>Eupelops sp.</i>	7	12	0

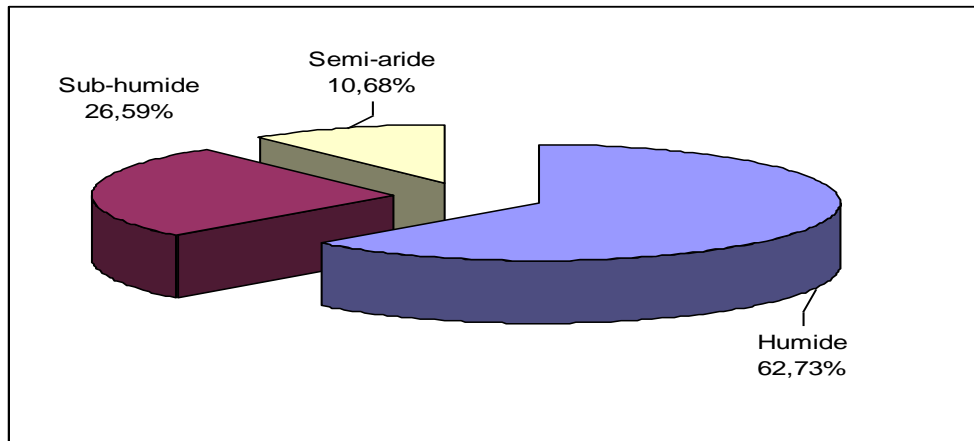


Figure 57 - Répartition graphique de la population des Acariens en fonction des différents étages bioclimatiques

Le diagramme ci-dessus montre que la plus grande partie des Oribates se retrouve au niveau de l'étage bioclimatique humide avec 62,7 % de l'effectif total des Acariens recueillis au cours de cette étude. En second lieu le bioclimat sub-humide renferme 29,6 % de l'ensemble de l'acarofaune recueillie. Quant à l'étage bioclimatique semi-aride il n'est représenté que par 10,7 % des effectifs d'Acariens. (Fig. 57).

6.2. – Utilisation des données de la télédétection

6.1.1. – Albido

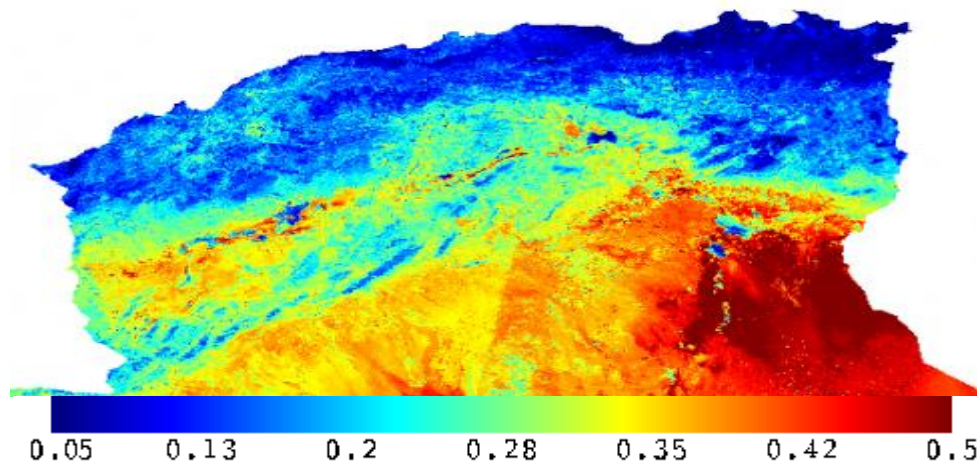


Figure 58 - Cartographie de l'albédo de surface (BENSLIMANE, 2008)

La figure ci-dessus représente l'albédo du nord d'Algérie. La partie tellienne présente des sols avec un couvert végétal dense. Elle est caractérisée par des valeurs faibles d'albédo, alors que la zone steppique présente des sols à recouvrement végétal faible avec des valeurs d'albédo élevées. (Fig. 58).

6.1.2. - Indice de végétation normalisée

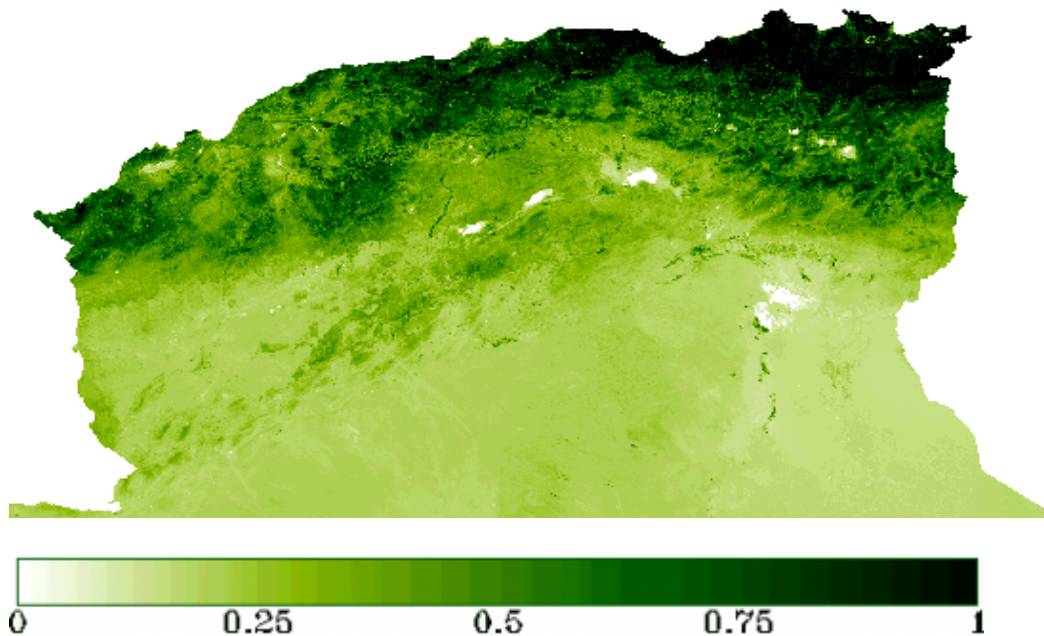


Figure 59 - Résultats des images NDVI (BENSLIMANE, 2008)

Les valeurs de NDVI sont fortes pour les sols à recouvrement végétal élevé qui correspondent aux forêts qui se localisent dans le Nord-Est (Fig. 59). Les valeurs de NDVI sont moyennes pour des sols à recouvrement végétal partiel. Quant aux zones dénudées à comportement désertique qui se trouvent généralement en région steppique, des valeurs de NDVI faibles les caractérisent. La corrélation de l'indice de végétation et de la température de surface permet d'identifier quatre classes suivant leur état végétatif, soit à recouvrement végétal élevé, à recouvrement végétal moyen, à recouvrement végétal faible et en zones dénudées à comportement désertique. Il est à remarquer une corrélation inverse entre la température de surface et l'indice de végétation, notamment pour les zones à forts taux de recouvrement végétal, où on peut constater une température de surface de moins de 22 °C pour un NDVI supérieur à 0,65.

6.3.3. - Pluviométrie d'Algérie du Nord

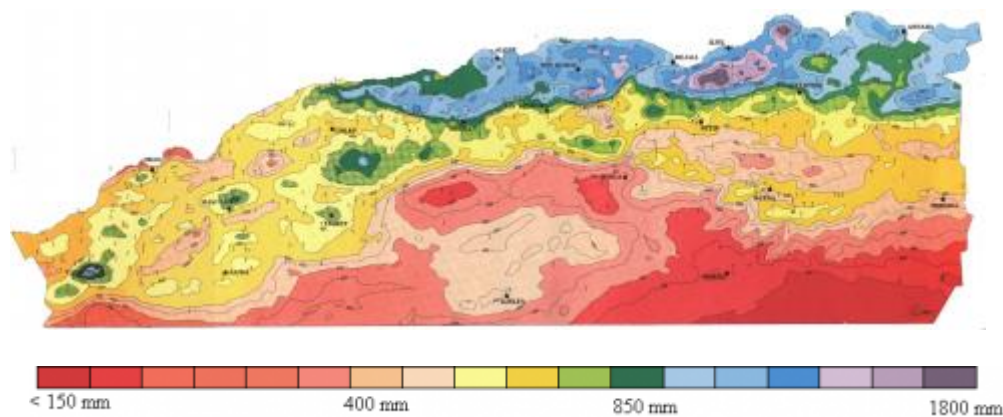


Figure 60 - Carte pluviométrique pour l'Algérie du Nord (ANRH, 1993)

La répartition spatiale de la pluviométrie dans le Nord d'Algérie met en relief l'importante pluviométrie dans le Nord-Est (Fig. 59). Elle reflète, en effet la caractérisation climatique des stations où la présente étude est réalisée. Elle permettra de corrélérer la répartition pluviométrique avec celle des Oribates recueillis au cours du présent travail.

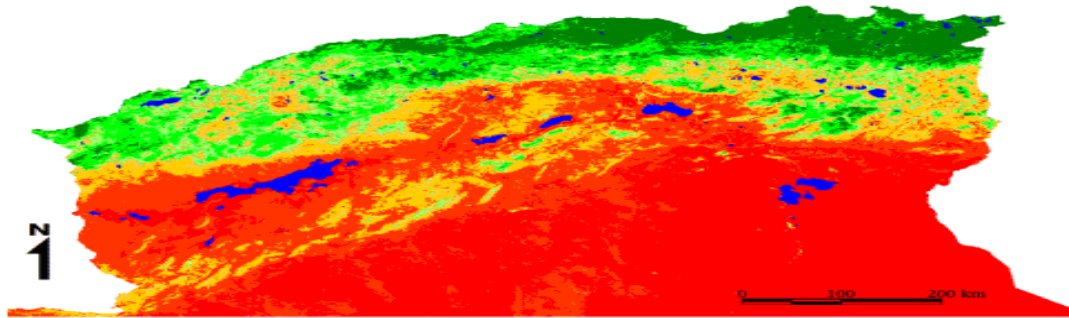
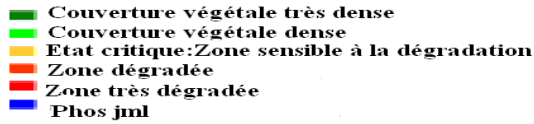


Figure 61 - Carte synthèse de sensibilité à la désertification (2000-2005)

6.3.4. - Discussion

La répartition géographique des Acariens recueillis au cours de cette étude montre une dispersion qui est parfaitement corrélée à celle de la végétation. En effet, il est à constater que l'abondance des Acariens est très importante pour des valeurs de NDVI importantes et pour des valeurs d'albédo faible. La combinaison des valeurs de l'Albédo et de la température montre que les Acariens sont plus disponibles dans les zones à régulation hydrique avec une disponibilité de l'humidité et d'une certaine température de surface. Ceci est confirmé par les données relatives à la combinaison des paramètres NDVI et la température de surface qui ont pu définir quatre zones. Les résultats obtenus au cours de cette étude montrent une très grande similitude. En effet la densité des Acariens est importante dans les zones à recouvrement végétal élevé, moyen dans la zone à recouvrement végétal moyen, faible dans les zones à recouvrement végétal faible et elle est généralement absente comme ç'a été démontré dans d'autres études dans les zones dénudées à comportement désertique. (GHEZALI et al.2012). A travers cette analyse, l'observateur s'aperçoit que la litière semble être, un des paramètres les plus importants dans la distribution spatiale des Acariens. Elle semble agir à deux niveaux. Elle constitue d'une part le substrat alimentaire qui favorise non seulement la pullulation des Acariens mais aussi la diversité de leur peuplement comme il a été montré par COVAC et al. (2001), NOTI et al. (2003), BEDANO (2005) et SALMON et al. (2006) qui dans de nombreuses études, ont précisé des corrélations positives entre la quantité de la litière dans le sol et l'abondance des Oribates ainsi que la richesse comme l'a signalée (SCHEU et SCHULZ, 1996). ENAMI et al. (1999) ont montré que l'azote peut être déterminant, et dans certains cas il peut être aussi décisif que le carbone comme l'a montré (Mitchell et al., 2007).

Il a été même précisé que la qualité de la litière peut avoir un effet sur la richesse. En effet SEASTEDT (1984), NADKAMI et LONGINO (1990), PARE et BERGERON (1996) et CÔTE et al. (2000) ont noté à travers un certain nombre d'études que la qualité de la litière peut avoir un effet sur la richesse des Oribates. D'autre part, elle permet d'augmenter la

capacité de rétention d'eau du milieu et par conséquent y maintenir une certaine humidité ce qui entraîne un ralentissement de la fuite de ces Acariens. KEENAN et KIMMINS (1993) et BARG et EDMONDS (1999) ont montré que la diminution de la quantité de la litière peut affecter le microclimat du site en diminuant l'isolation thermique, l'augmentation de l'évapotranspiration ce qui peut conduire à une diminution de l'humidité du sol.

La quantité de litière, en plus du support alimentaire qu'elle offre, peut également jouer un rôle considérable dans la stabilité des Acariens en leur offrant un refuge aussi bien dans le cas d'une inondation que dans le cas d'une augmentation de la température. La dispersion spatiale des Acariens du sol recueillis au cours de cette étude montre que ces derniers sont plus abondants dans les zones où la pluviométrie et par conséquent l'humidité est assez importante en particulier dans les stations de l'étage bioclimatique humide et sub-humide. Par contre leur présence est compromise dans les zones où la pluviométrie est assez faible notamment au niveau des stations qui sont dans l'étage bioclimatique semi-aride. L'humidité du sol est l'un des facteurs les plus décisifs qui affectent la vie des communautés d'Oribates. La quasi-totalité des études appuient la théorie selon laquelle les Oribates aiment généralement les habitats où l'humidité est élevée et ils sont sensibles à la sécheresse. TRUEBA *et al.*, (1999) et BADEJO et AKINWOLE, (2006) dans une étude en milieu forestier ont montré que la densité des Oribates a été beaucoup plus importante pendant la saison des pluies que pendant la saison sèche. NOTI *et al.* (2003) ont noté que la teneur en eau est un facteur clé qui influe sur la richesse des Oribates, mais son effet varie entre les saisons. Selon NOTI *et al.* (2003) et LINDO et WINCHESTER (2006) lorsque le taux de l'humidité du sol est plus élevée, les résultats de la densité sont plus grands. MELAMUD *et al.* (2007) et LINDO et WINCHESTER (2006) ont montré que la propagation des espèces dans le sol et sur le feuillage des arbres est limitée principalement non pas par des barrières physiques, mais par la teneur en eau. TSIAFOULI *et al.* (2005) ont mené des études de manipulation à court terme dans les pays méditerranéens. Diverses méthodes d'irrigation et de séchage ont été appliquées et il a été montré que la sécheresse diminue la richesse en espèces des communautés des Oribates, tandis que l'irrigation augmente la diversité de ce groupe. Ce phénomène pourrait avoir été causé par l'apparition d'espèces rares après l'irrigation. O'LEAR et BLAIR (1999) soulignent que si un échantillon de sol à partir d'un site humide est placé dans le sol dans une zone aride, seul l'abondance des Oribates diminue, ce qui peut être considéré comme une preuve supplémentaire de la sensibilité de ce groupe à la sécheresse. LINDBERG *et al.* (2002), dans des études approfondies dans les forêts de conifères suédoises concernant les effets de la sécheresse, ont souligné que la privation à long terme de précipitations diminue l'abondance des Oribates et la diversité de cette communauté. WALTER et PROCTOR (1999), TAYLOR *et al.* (2002) et TAYLOR et WOLTERS (2005) montrent que les individus adultes sont capables de tolérer une large gamme de teneur en eau, mais les nymphes sont très sensibles à la sécheresse. Selon les mêmes auteurs, la teneur en eau n'affecte pas directement les Oribates, mais que la sécheresse exerce un effet néfaste sur les champignons et les microbes qui servent de nourriture pour les Oribates. A travers cette étude, il est à constater que la distribution des Oribates est en parfaite corrélation avec la répartition de la pluviométrie en Algérie. En effet il y a une régression de la population des Oribates de l'Est vers l'Ouest qui correspond au gradient longitudinal de la pluviométrie qui diminue en allant vers la partie occidentale dans le Nord de l'Algérie. Il tombe plus de 1000 mm/an à Annaba contre à peine 450 mm/an à Oran). Cette régression de la population des Oribates suit également un gradient latitudinal dont les précipitations moyennes annuelles se réduisent à 50 mm dans la région du M'Zab et augmentent jusqu'à 1500 mm à Jijel. Cette diminution depuis le Littoral vers les régions semi-aride et aride est due à la distance qui les sépare de la mer (D.G.F., 2004). Les régions bien arrosées présentent manifestement une

richesse floristique très importante. L'acarofaune trouve par conséquent un milieu très favorable pour son développement. On peut ainsi conclure que la faune acarologique permet à elle seule de déterminer les caractéristiques du milieu en étudiant sa densité et sa richesse. Si la télédétection constitue un outil d'observation et de surveillance écologique pertinent pouvant couvrir de vastes territoires, il reste toutefois insuffisant car l'image obtenue n'est que le résultat des événements qui se sont déjà produits dans les milieux. Le mécanisme de dégradation des biotopes est une action échelonnée dans le temps et la perception de cette dégradation à l'échelle globale reflète un phénomène dont l'âge de son instauration est bien loin dans l'histoire du milieu considéré. Cependant, les études faunistiques et particulièrement de la faune acarologique peut, à travers la richesse et l'abondance des espèces refléter une image de l'état des milieux et signaler s'il y a lieu de s'inquiéter. Selon SCHOENHOLTZ *et al.* (2000), le critère d'évaluation de la durabilité à long terme des écosystèmes consiste à évaluer la qualité des sols. VAN STRAALLEN, (1998) et JACOMINI *et al.* (2000) ont noté que la mésofaune dont font partie les Oribates est une composante clé du sol. Ils sont très abondants et leur rôle dans la formation et la transformation des sols est bien connu. Selon les mêmes auteurs, l'histoire de vie de ces espèces permet de donner un aperçu des conditions écologiques du sol et elles sont reconnues comme indicateurs biologiques utiles.

Au sein du compartiment biologique, de nombreux travaux ont mis en évidence les relations existant entre l'état de l'écosystème sol et certains Invertébrés tels que les arthropodes ou les vers annelés (Enchytréides et Lombriciens). Ces taxons pouvant rendre compte de l'état et des usages de l'écosystème du sol, sont alors considérés comme des bioindicateurs (SIEPEL, 1988; CROSSEY *et al.*, 1992). Pour l'évaluation de la qualité des sols, certains auteurs ont proposé des méthodes basées sur l'évaluation générale des Arthropodes du sol (PARISI, 2001). D'autres se sont basés sur l'évaluation d'un seul taxon (BERNINI *et al.*, 1995; ITURRONDOBEITIA *et al.*, 1997; PAOLETTI, 1999; PAOLETTI et HASSAL, 1999; PARISI, 2001). L'analyse des données sur l'acarofaune recueillie au niveau des différentes régions, a montré que les sites ayant fait l'objet de cette étude se montrent dans leur majorité relativement moins favorables quand au développement des Oribates. En effet la forte richesse est notée seulement au niveau des stations où les conditions écologiques sont meilleures à savoir Jijel et Bejaia. Cette remarque confirme les constatations de TOUSIGNAT et CODERRE, (1992) qui montrent que l'abondance des espèces et la structure de la communauté des arthropodes dépendent généralement des conditions biotiques et abiotiques du milieu. ATHIAS et CANCELA (1976) écrivent que la pullulation des Oribates est sous la dépendance des facteurs climatiques comme la température, la pluviométrie et l'humidité et du substrat nutritionnel. On peut donc noter que les autres stations se montrent moins favorables et que les conditions écologiques qui y règnent sont loin d'offrir les milieux adéquats. Il faut noter, cependant quels sont les facteurs environnementaux qui sont la cause de cette faible richesse d'Oribates dans ces milieux. Selon VAN STRAALLEN (1997) et FILSER (2002), les Oribates reflètent intimement les effets des facteurs environnementaux sur le sol en incluant l'impact des activités anthropiques. Peut-on alors supposer que des actions anthropiques sont à l'origine de la dégradation de ces milieux. BARG et EDMONDS (1999) ont montré que la déforestation engendre des changements dans le microclimat du sol et dans les propriétés physiques, chimiques et biologiques du sol. Selon les mêmes auteurs la déforestation a un effet significatif sur l'abondance des acariens et de la mésofaune. Ceci peut être valable pour les milieux où les conditions sont meilleures notamment pour l'étage bioclimatique sub-humide. Les données de l'acarofaune et leur répartition selon les étages bioclimatique comparées à celle de la carte de sensibilité à la désertification, peut permettre de constater que les zones

sensibles à la dégradation se trouve tant dans la partie tellienne que dans les parcours steppiques, limités par les isohyètes 100 et 400 mm. Les causes et les conséquences de cette dégradation sont multiples et diversifiées en fonction des composantes naturelles et socio-économiques de chaque région. Dans la zone Tellienne, la cause essentielle réside dans l'érosion hydrique et dans les mécanismes de déforestation. Dans le semi-aride, en plus des facteurs climatiques, le surpâturage est considéré comme une cause principale de la dégradation des écosystèmes naturels (LE HOUEROU, 1968). Les écosystèmes, ainsi affectés par les contraintes anthropiques, vont subir des modifications quant aux propriétés physiques. Les propriétés chimiques vont, elles aussi, être modifiées (JONES *et al.*, 1994).

Les fluctuations extrêmes de température ont également été étudiées. ALEXEI (2003) a souligné que les fluctuations de température quotidienne du sol affectent la survie et la reproduction.

- **L'effet de l'érosion**

Elle est due à la conjugaison des facteurs climatiques et édaphiques, des conditions socio-économiques et de l'action anthropique que subissent les sols. Les conséquences de cette dégradation se manifestent sur la modification profonde du milieu physique comme la disparition du couvert végétal, le ravinement et la stérilité du sol. Selon HADJIAT (1997), l'érosion hydrique affecte 28 % des terres du Nord de l'Algérie. Ce sont les terres à fortes pentes des massifs telliens qui sont les plus touchées du fait de la prédominance de la constitution argileuse et marneuse des couches superficielles du sol, la forte pente des massifs montagneux et les pratiques culturales non adaptées. Cette érosion est traduite par la formation de rigoles et de ravines sur les versants avec affleurement de la roche mère et une évolution en "bad-lands". Globalement, le taux de dégradation dans l'Ouest du pays représente 47 % des terres, soit un taux excessivement élevé, comparativement aux autres parties du pays. La distribution de cette dégradation par zone géographique du Nord de l'Algérie fait ressortir que les massifs montagneux de Beni Chougrane, les Tessala et les Trara sont les plus exposés à ce phénomène (BNEDER, 1980), avec un taux d'instabilité des terres de l'ordre de 56 %. Cet écart entre l'Est et l'Ouest du Nord de l'Algérie en matière de niveau d'instabilité des sols, trouve son explication dans la combinaison de plusieurs facteurs tels que la consistance géologique, les facteurs bioclimatiques, la couverture forestière et les techniques culturales appliquées en agriculture de montagne.

L'action de cette érosion sur la faune du sol et particulièrement sur les acariens se manifeste de plusieurs manières dont la plus importante est la disparition du couvert végétal qui constitue le support nutritionnel pour cette faune écologique

- **Impact de la déforestation**

Selon les données de la DGF (2002), la couverture forestière partout en Algérie a été ces cinquante dernières années le théâtre d'un grand massacre. Sa superficie estimée à 1.3 millions d'hectares de vraies forêts naturelles connaît une régression quasi exponentielle et se trouve aujourd'hui dans un état atterrant. Compte tenu des politiques et programmes, le sort des forêts algériennes reste tragique, pernicieux et désespérant. La situation critique de ces forêts à susciter l'intérêt d'une foule de chercheurs, tous attristés, de mener des études, proposer des solutions afin de remédier à ce problème. A ce sujet rappelons les synthèses sur les forêts méditerranéennes publiées par EMBERGER (1930), TOMASSELLI (1976), LE HOUEROU (1980, 1990), M'HIRIT (1982), SEIGUE (1985), QUEZEL (1986), BARBERO

et QUEZEL (1989), QUEZEL et BARBERO (1989,1990), LOISEL (1992); VALLAURI (1997) et MONTERO et CANELLAS (1998).

Cette multitude de travaux traitant de la dégradation des écosystèmes forestiers méditerranéens confirme l'état des forêts en Algérie.

- L'état de la forêt algérienne

- Forêt essentiellement de lumière, irrégulière avec des peuplements feuillus ou résineux le plus souvent ;

- Forêt souvent ouverte formée d'arbres de toutes tailles et de tous âges en mélange ;

- Forêt avec présence d'un épais sous-bois composé d'un grand nombre d'espèces secondaires limitant l'accessibilité et favorisant la propagation des feux ;

- Productivité moyenne annuelle très faible ;

- Utilisation de toutes les formations forestières comme terrains de parcours avec toutes les conséquences

L'Algérie fait face à une dégradation intense de ses massifs forestiers. Les causes sont multiples : défrichement, surpâturage, surexploitation, incendies et une mauvaise gestion. Suite à cela et au fil des années, ses forêts semblent glisser rapidement sur la voie d'une dégradation progressive, leur maigre patrimoine sylvicole disparaît peu à peu, les formations forestières se transforment et donnent naissance à de nouvelles formes et de nouvelles nomenclatures caractérisant leurs stades de dégradation à savoir matorrals, maquis, garrigue, et autres.

Cette situation dramatique de la forêt en Algérie peut avoir une influence très importante sur l'écosystème forestier de manière générale. Sans pour autant vous rappeler le rôle des ces espèces d'Oribates dans la redynamisation des sols par leur activité de biodégradation de la matière organique, se trouvent infirmer par cette situation de la forêt et par conséquent le rôle qui leur est assigné ne peut guère être réaliser. La conséquence est que ces sols, dans le long terme, s'appauvrissent en matière minérale générée par l'activité des acariens et le processus de régénération de la forêt ne peut se faire.

DISCUSSION GENERALE

Discussions générales

La présente étude qui a été menée dans 9 stations du Nord de l'Algérie dans des milieux forestiers a permis de recenser 29 espèces d'Acariens. Ces dernières sont regroupées dans 23 familles qui sont réparties dans 4 Super-cohortes qui sont celles des Brachypillina, des Nothroidea, des Mixonomata et des Enarthronata.

La Super - cohorte des Brachypillina compte 13 familles qui sont réparties entre 3 groupes :

Le groupe des Euphérédermes rassemble 3 familles qui sont celles des Gustaviidae, des Ctenobelbidae et des Carabodidae. Le groupe des Poronotiques compte 6 familles. Ce sont celles des Oribatulidae, des Schelorbitidae, des Galumnidae, des Damaeidae, des Euzetidae et des Austrachipteriidae. Le groupe des Aphérédermes pycnotiques nomaux compte 4 familles avec les Oppiidae, les Dameidae, les Phenopelopidae et les Micreremidae.

La Super - cohorte des Nothroidea comporte deux familles à savoir la Famille des Camisiidae et la famille des Trhypochthoniidae

la Super-cohorte des Mixonomata comporte cinq famille qui sont La famille des Phthiracaridae, la famille des Steganacaridae, la Famille des Lohmanniidae, la Famille des Epilohmanniidae et la Famille des Eulohmanniidae

La Super - cohorte des Enarthronata ou Oribates inférieurs compte 3 familles qui sont celles des Cosmochthoniidae, des Brachychthoniidae et des Trhypochthoniidae.

Il est à noter que les Oribates supérieurs (Brachypillina) sont les plus fréquents alors que les Oribates inférieurs occupent la troisième place. Les Mixonomata sont en deuxième position. Les Nothroidea constituent le groupe le moins riche.

Les stations ayant fait l'objet de cette étude se montrent dans leur majorité moyennement favorable pour le développement et la multiplication des Acariens du sol. En effet les valeurs de l'indice de diversité de Shannon – Weaver enregistrées sont pour la plupart inférieurs à 3 bits. Ceci implique que les différents milieux notamment Batna (2,67bits), Alger (2,88 bits), Médéa (2,87 bits), Mascara (2,54 bits), Blida (2,76 bits), Tlemcen (2,77 bits) et Tissemsilt (2,96 bits) sont des milieux moins favorable que les stations du Nord-Est. Il est à remarquer que Mascara présente la plus faible valeur. Par contre Bejaia (3,0 bits) et Jijel (3,13 bits) présentent une meilleure diversité. Selon BLONDEL (1979) une communauté sera d'autant plus diversifiée que l'indice H' sera plus grand.

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon – Weaver enregistrées au cours des saisons sont du même ordre de grandeur que les valeurs globales. Cependant, les diversités les plus élevées sont notées au cours du printemps. Ceci montre qu'au cours de cette saison les conditions écologiques notamment les facteurs climatiques sont meilleurs ce qui permet aux acariens d'intensifier leur activité. Les effectifs des espèces dans toutes les stations prospectées tendent à être en équilibre entre eux car les valeurs globales ou saisonnières de l'Equitabilité tendent toutes vers 1. Les valeurs de la richesse moyenne relevées pendant cette étude sont variables d'une station à l'autre. Néanmoins, la valeur maximale est enregistrée au niveau de la station de Jijel (4,4 espèces) et de celle d'Alger (4,1 espèces), la plus faible étant mentionnée dans celle de Mascara avec une valeur de 1,3 espèce.

Les Acariens du sol, pour se développer, exigent certaines conditions en particulier le support nutritionnel et des conditions climatiques adéquates. L'analyse de la faune acarologique recueillie au cours de cette étude montre que ni la richesse ni l'abondance ne sont importantes comparativement à de nombreuses études réalisées de par le monde. Il est donc nécessaire de noter que les milieux forestiers où le présent travail est fait, se trouvent dans un état de dégradation assez important.

Densité

En dehors des conditions climatiques et édaphiques qui constituent des facteurs déterminants dans la répartition saisonnière des Acariens du sol, les substances alimentaires interviennent aussi. En effet, les Acariens accroissent leur nombre par unité de surface dans toutes les régions pendant le printemps où le support nutritionnel est suffisamment abondant et où l'humidité est relativement élevée créée par l'abondance de la couverture végétale et la clémence de la température. Cependant les valeurs enregistrées de la densité diffèrent d'une station à l'autre. Le maximum est relevé au niveau des stations de Jijel (84.978 individus/m²) et de Bejaia (79.111 individus/m²). Le minimum est noté durant la même saison dans la station de Mascara (14.044 indiv./m²). Cette densité semble relativement importante (GHEZALI *et al.*, 2011). L'automne se positionne en deuxième rang. Le maximum est noté au niveau des stations de Jijel (50.311 indiv./m²) et de Bejaia (49.688 ind/m²), le minimum étant relevé au niveau de la station de Mascara avec une valeur de 7288 ind/m².

La saison hivernale s'est montrée moins favorable comparativement aux deux premières. En effet les valeurs enregistrées sont relativement plus faibles. Le maximum est noté au niveau de Bejaia (37066ind/m²) et Jijel (36088ind/m²) et le minimum est noté dans la station de Mascara avec 7644ind/m².

Le caractère saisonnier a un effet important sur le comportement des espèces d'acariens contrairement à NOTI *et al.* (1996), MOLDENKE et THIES (1996), BADEJO *et al.* (2002), REYNOLDS *et al.* (2003) et IRMELER (2006), en étudiant les variations saisonnières, ont souligné que seulement la température moyenne annuelle exerce un effet significatif sur la structure de la communauté. Ils ont noté également que certaines espèces sont affectées plus sensiblement que d'autres par la température.

Densité et richesse globale

La saison la moins favorable est l'été où les conditions écologiques sont moins propices notamment la température. La valeur maximale est enregistrée dans la station de Jijel (28.800 indiv./m²) tandis que la valeur minimale est relevée dans la station de Mascara avec 4.088 indiv./m². Les valeurs de la richesse et de la densité globale enregistrées au niveau des différentes stations montrent des différences assez importantes. En effet les stations où les conditions écologiques sont les plus favorables, les Oribates sont qualitativement et quantitativement mieux représentées. La station de Jijel se présente au premier rang avec une densité de 49.888 indiv./m² et une richesse de 29 espèces. La station de Mascara se place au dernier rang avec une densité de 8.688 indiv./m² et une richesse de 16 espèces.

Les espèces bioindicatrices de milieux

La répartition des espèces d'acariens dans l'espace est conditionnée par les facteurs abiotiques notamment les caractéristiques édaphiques, nutritionnels et climatiques.

Cependant, chaque espèce réagit différemment vis-à-vis de ces facteurs. La présente étude a montré que les espèces se répartissent en trois catégories. Toutefois on peut relever qu'il y a une faible présence de la majorité des espèces.

La première catégorie concerne toutes les espèces qui marquent leur présence au niveau du bioclimat humide à l'exception de *Ctenobelba pilosela* (soit 28 espèces sur les 29 recueillies). La deuxième catégorie composée de 19 espèces est cantonnée particulièrement dans l'étage bioclimatique sub-humide et une troisième catégorie de 15 espèces se trouve au niveau du bioclimat semi-aride. Les stations prospectées se montrent dans leurs majorités moins favorables et les conditions qui y règnent sont loin d'offrir un milieu adéquat quant au développement des Acariens. La distribution échelonnée des espèces dans l'espace est nettement corrélée avec l'amélioration progressive des conditions écologiques notamment l'humidité et de la litière qui constitue les facteurs déterminants. Les résultats de cette étude confirment les travaux de TOUSIGNAT et CODERRE (1992) qui notent que l'abondance, la distribution des espèces et la structure des communautés des Arthropodes dépendent des conditions biotiques et abiotiques de l'environnement. Il est de même pour VIKRAM (1986) qui relève que les facteurs écologiques conditionnent la distribution et la pullulation des Acariens de sol. Dans le milieu semi-aride l'absence totale de certaines espèces est remarquée. En effet, O'LEAR et BLAIR (1999) et LINDBERG *et al.* (2002) soulignent que les stations où la pluviométrie et le substrat nutritionnel font défaut la présence des Oribates est compromise. Par contre, leur présence est particulièrement marquée au niveau des zones humide et sub-humides où les conditions sont meilleures comme le confirme VREEKEN-NUIJS (1998). Ce dernier auteur cité mentionne que la distribution des Acariens est corrélée avec la matière organique et l'humidité qui conditionnent aussi leur multiplication. USHER (1976) a montré que la présence des sources trophiques et les caractéristiques physiques de l'environnement peuvent déterminer l'agrégation des Arthropodes dans un habitat favorable. (USHER *et al.* (1982) montrent que la distribution des Arthropodes édaphiques est fonction des ressources trophiques et de l'humidité. Cependant, dans les milieux les plus favorables, les espèces se manifestent différemment, comme l'a signalée IRMELER (2006) qui a montré que les espèces réagissent différemment par rapport aux facteurs écologiques du milieu. En effet l'abondance de certaines espèces est plus importante que d'autres.

GREGOR *et al.* (2004) montrent que le gradient de distribution dans des secteurs soumis à des contraintes fournit potentiellement un puissant outil pour interpréter les relations entre la biodiversité du sol et la qualité de l'emplacement. Il est possible de noter cependant que dans le milieu forestier où la présente étude est réalisée, en plus d'un climat caractérisé par de basses températures hivernales, des températures estivales très élevées, et les phénomènes naturels comme l'érosion et les incendies, les pressions anthropiques croissantes exercées sur le couvert végétal naturel contribuent d'une part à réduire la communauté d'acariens et à accélérer les mécanismes de dégradations des surfaces et à initier des processus de désertification. (GARCIA *et al.*, 2002) mentionnent que les nombreux facteurs qui sont impliqués dans le contrôle des cycles biogéochimiques, microbiologiques ont une importance particulière dans les zones où la dégradation du couvert végétal porte sur le manque de la matière organique qui est considérée comme l'élément principal de la durabilité. L'abondance de ces espèces est nettement faible, ce qui traduit par conséquent les nombreux changements qui ont affecté ces milieux comme le mentionne RAPP *et al.* (1999). GARCIA *et al.* (1994) ont montré que le sol d'Espagne sous climat méditerranéen, perd de sa qualité due à la régression de la matière organique et de l'activité microbienne. Dans le même sens PASCAL *et al.* (2000) notent que dans les secteurs étendus des régions méditerranéennes, la végétation est exposée aux conditions climatiques difficiles. D'autres facteurs peuvent

influencer cette présence d'Oribates telles que les fluctuations diurnes de la température dans ces stations qui sont extrêmement importantes. Et leurs effets comme l'a mentionné ALEXEI (2003) peuvent avoir un impact important sur le développement des Acariens.

La recherche des facteurs abiotiques qui conditionnent la présence et l'absence des Arthropodes au niveau du sol est une question très délicate et nécessite une meilleure compréhension des mécanismes qui régissent les écosystèmes édaphiques afin de pouvoir faire une analyse globale et de tirer un ensemble de renseignements qui peuvent être utilisés dans le domaine de la pratique en particulier l'agriculture, vu l'importance de ces acariens dans la biodégradation de la matière organique. Cette dernière a fait l'objet de nombreuses études. (ENAMI *et al.*, 1999) ont montré que l'azote peut être déterminant, et dans certains cas il peut être aussi décisif que le carbone comme l'a montré (MITCHELL *et al.*, 2007). ASIKIDIS *et al.* (1991) notent que les variables environnementales ne sont pas indépendantes les unes des autres et que les effets combinés de ces variables peuvent déterminer la composition de la communauté.

Pour une meilleure compréhension des écosystèmes et de leurs complexités, plusieurs techniques doivent être mises en œuvre. et qu'il est indispensable de songer à trouver les solutions pour remédier à cette situation.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Conclusion générale.

La présente étude a permis de définir trois zones qui point de vue écologiques sont différentes à savoir La zone semi –aride qui semble offrir un milieu plus ou moins favorable pour cette faune et en deuxième lieu la zone sub-humide et humide où les conditions écologiques sont meilleures.

L'étude de la richesse de cette faune a révélé 29 taxons d'Oribates. Ces espèces présentent une dispersion très hétérogène et a permis de différencier trois catégories d'espèces. Les unes sont tolérantes et les autres plus exigeant vis-à-vis des facteurs écologiques et une intermédiaire La présente étude vise à travers l'utilisation de deux méthodes en l'occurrence la télédétection et la faune acarologique pour caractériser l'état actuel des sols. En effet, les sols dans les écosystèmes forestiers ont subi de forts changements qui s'identifié à la désertification qui consiste à la dégradation des sols résultant des variations climatiques et des phénomènes d'anthropisations qui ne cessent de s'amplifier. Il est de même pour les sols où les conditions écologiques sont nettement meilleures, l'anthropisation est loin d'être négligeable ainsi que certains phénomènes naturels

La couverture forestière partout en Algérie a subit ces cinquante dernières années de profonds changements. Ceci s'est traduit par une dégradation du sol. L'environnement écologique se trouve, cependant compromis.

Cette analyse confirment que les acariens sont fortement présents là où les valeurs de l'albedo sont les plus faibles. Ceci implique que la végétation et par conséquent la litière constitue un facteur déterminant dans la dispersion spatio-temporelle des Acariens du sol

Il est de même pour les facteurs climatiques qui constituent des paramètres déterminants dans la dispersion spatiale des Oribates au niveau du sol.

Les changements naturels ou anthropiques constituent un sérieux problème et menacent une grande partie de la surface terrestre. Pour une meilleure gestion de l'environnement dans un esprit de développement durable, il est indispensable d'acquérir des informations fiables et bien structurées sur l'état de l'environnement qui exige une approche pluridisciplinaire et interdisciplinaire sur la base d'un concept approprié.

Cette étude n'est pas une fin en soi mais elle constitue une base de données comme richesse en biodiversité et en plus elle permet en parallèle avec d'autres analyses et d'autres méthodes de suivre l'évolution de l'état des sols, de trouver les solutions nécessaires pour remédier à la situation dans lesquelles se trouvent actuellement nos écosystèmes aussi bien forestiers qu'agricoles. L'action de l'homme constitue une véritable menace dans le milieu forestier par la déforestation, le défrichage et le pâturage. Dans les agrosystèmes, cette menace se résume en l'utilisation abusive des produits phytosanitaires et les rejets des déchets toxiques dans la nature qui vont s'infiltrer dans la nappe phréatique dont l'eau peut être dangereuse aussi bien pour l'homme que pour les animaux.

Perspectives

Le domaine de l'acarologie reste un domaine qui ouvre de nouvelles perspectives en matière de recherche d'une part sur le plan de la biodiversité car en Algérie peut de travaux sont réalisés et d'autre part envisager l'utilisation de cette acarofaune pour déterminer les caractéristiques des milieux en parallèle avec d'autres techniques physiques et chimiques.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

- ABER, J.D., MELLILO, J.M. (1980).** Litter decomposition: measuring relative contributions of organic matter and nitrogen to forest soils. *Canadian Journal of Botany*, 58, p 416-421.
- ALEXEI V. UVAROV; 2003:** Effects of diurnal temperature fluctuations on population responses of forest floor mites. – *Pedobiologia* 47(4): 331-339
- ANDERSON, J.M. (1973).** The breakdown and decomposition of Sweet Chestnut (*Castanea sativa* Mill) and beech (*Fagus sylvatica* L.) leaf litter in two deciduous woodland soils. I. Breakdown, Leaching and decomposition. *Oecologia*, 12, p 251-274.
- ANDRE, M. 1935 :** Notes sur le genre *Caeculusdufor* (Acariens) avec description d'espèces nouvelles Africaines. *Bul.Soc.Hist.Nat.Afr.Nord-26bis* pp.79-127
- ANDRE, H.M., 1985.** Association between corticolous microarthropods communities and epiphytic cover on bark. *Holarctic Ecol.* 8, 113–119
- ANDRES, P., ATHIAS-BINCHE, F. (1998).** Décomposition de la matière organique dans le sol de deux écosystèmes forestiers. *Vie et Milieu*, 48, p 215-225.
- ARFA A.M.T ; 2008 :** Les incendies de forêt en Algérie:Stratégies de prévention et plans de gestion. Thèse de Magister Université Mentouri (Constantine) 123p
- ARROYO, J., ITURRONDOBEITIA, J.C. (2006):** Differences in the diversity of oribatid mitecommunities in forests and agrosystems lands. – *European Journal of Soil Biology* 42: pp.259-269
- ASIKIDIS M., STAMOUG.P.,1991:** Spatial and temporal patterns of an Oribatid community in evergreen - sclerophyllous Formation (Hortiastis, Greece) *NE figue pas dans le texte Pedobiologia* 35, pp. 341-348
- ATHIAS H.C. , CANCELA J.P. 1976:** Microarthropodes édaphiques de la Taillaie (Fontaine-Bleu). Comparaison et distribution spatio-temporelle d'un peuplement en placette à litière de Hêtre pur(Acariens et collembole) *Rev.Ecol. Biol. Sol*,13(2),pp.315-329
- ATHIAS H. C., 1958 :** Les organes cuticulaires sensoriels et glandulaires des gamasides. Poroidotaxie et adenotaxie. *Bull. Zool.*, France 94/3, pp.485-492
- ATHIAS-HENRIOT C., 1959 -** Acarologie appliquée et agronomie algérienne. I Remarques générales sur l'acarologie économique. II. Cas de l'agriculture algérienne. *Acarologia*, T.1, Fasc. 2, pp. 181-196.
- BACHELIER, G. (1978).** La faune des sols, son écologie et son action, Orstom édition, Paris, pp. 391
- BADEJO M.A., ESPINDOLA J.A.A, GUERRA J.G.M., DE AQUINO A.M., CORREA M.E.F (2002):** Soil oribatid mites communities under three species of legumes in an ultisol in Brazil. *Experimental and applied Acarology* 27 (4); pp 283-296
- BADEJO, M.A., AKINWOLE, P.O. (2006):** Microenvironmental preferences of oribatid mite species on the floor of a tropical rainforest. – *Experimental and Applied Acarology* 40: pp145-156.
- BALOGH J. (1972).** The oribatid genera of the world, Akademic Kiado édition, Budapest, p188 + 71 planches
- BARBERO, M. , QUEZEL, P. (1989),** Structures, architectures forestières à sclérophylles et prévention des incendies = Structure and architecture of forest with sclerophyllous species and fire prevention *Bull. Ecol.* 20, (1), pp. 7-14
- BARG K.R. et EDMONDS L.; 1999:** Influence of partial cutting on site microclimate, soil nitrogen dynamics, and microbial biomass in Douglas-fir stands in western Washington. *Revue canadienne de recherche forestière*, 29(6): 705-713,

- BATTIGELLI, J.P., SPENCE, J.R., LANGOR, D.W., BERCH, S.M. (2004):** Short-term impact of forest soil compaction and organic matter removal on soil mesofauna density and oribatid mite diversity. – *Canadian Journal of Forest Research-Revue* 4(5): 1136-1149.
- BEDANO J.C., CANTUS M.P., DOUCET M.E. (2005):** Abundance of soil mites (Arachnida: Acari) in a natural soil of central Argentina. *Zoological Studies* 44(4): pp.505-512
- BEHAN-PELLETIER, V.M., PAOLETTI, M.G., BISSET, B., STINNER, B.R., 1993.** Oribatid mites of forest habitats in northern Venezuela. *Trop. Zool. (special issue)* 1, 39–54.
- BEHAN-PELLETIER, V.M. 1993.** Diversity of soil arthropods in Canada: systematic and ecological problems. *Mem. ent. Soc. Canada* 165: pp.11-50.
- BEHAN-PELLETIER V.M., 1999:** Oribatid mite biodiversity in agrosystems: Role For bioindication Agriculture, *Ecosystems and Environment* 74, pp.411- 423.
- BEHAN-PELLETIER, V.M., WALTER, D.E., 2000.** Biodiversity of oribatid mites (Acari: Oribatida) in tree canopies and litter. In: Coleman, D.C., Hendrix, P.F. (Eds.), *Invertebrates as Webmasters in Ecosystems*. CAB International, Wallingford, pp. 187–202.
- BENSLIMANE, M., HAMIMED, A., ELZEREY, W., KHALDI, A., MEDERBAL, K.; 2008:** Analyse et suivi du phénomène de la désertification en Algérie du nord. *Rev. Elect. Sci. Env.* 8(3), pp.231-245
- BERLESE A. 1905 :** Apparicchio per raccogliere presto. Ed in gran numero di piccolo artropodi. *Redia* ,2, pp85-89
- BERNINI, F., AVANZATI, A.M., BARATTI, M., MIGLIORINI M.; 1995:** Oribatid mites (Acari-Oribatida) of the farma Valley (Southern Tuscany) *Notulae Oribatologicae* LXXVIII(1) pp.45-129
- BERTHET, P. 1964:** Activité des Oribates (Acari-Oribatida) d'une Chênaie. *Mém. Inst. Rech. Sci. Nat.*; Belgique, Bruxelles, pp.1-152.
- BLACK, T.A CHEN, W.J BARR A.G; (2003)** Increased carbon sequestration by a boreal deciduous forest in years with a warm spring *Geophys. Res. Lett.*, 27, pp. 1271–1274
- BLANDIN, P. ; 1986.** Bioindicateurs et diagnostic des systèmes écologiques. *Bulletin d'Ecologie*, 17, p 215-307
- BLONDEL J ; 1995:** L'analyse des peuplements d'oiseaux éléments d'un diagnostic des échantillons fréquentiels progressifs (E.F.P.) *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 30 (4) pp. 533-589
- BLONDEL J., FERRY C, FROCHOT B., 1973.** Avifaune et végétation, essai d'analyse de la diversité. *Alauda*, 41, pp.63-84.
- B.N.E.D.E.R. 1980 :** Communication sur « Les risques climatiques et agriculture algérienne ». 12 p.
- BORCARD, D. 1986.** Une sonde et un extracteur destinés à la récolte d'Acariens (Acari) dans les sphaignes (*Sphagnum* spp.). *Bull. Soc. entomol. suisse* 59: 283-288.
- BORCARD D. (1988) :** Les acariens Oribates des sphaignes de quelques tourbières du Haut-Jura Suisse. Thèse de Doctorat. Institut de Zoologie. Université de Neuchâtel. Suisse
- BOUDY P., 1955.** Economie forestière nord-africaine. Tome IV, Description forestière de l'Algérie et de la Tunisie. 483 p. Ed. Larose,
- BOULFEKAR H. (1985) :** L'inventaire des acariens en Mitidja et étude bio-écologique de *Tétranychus turkestanii* (Acari-tetranychidae) dans un verger d'orange «Valencia Lale ». These Magister, Ins., Nat. Agr. El-Harrach, 130 p.
- BOUROCHE J.M., SAPORTA G, 1980:** L'analyse des données. *Coll. P.U.F., Paris:* 297 p.

- BRUCKLER, L. (1998).** Les transferts dans le sol. In Sol: interface fragile (ed. Stengel, P. et Gelin, S.), Paris. pp. 29-40.
- CANCELA D.A, FONCECA J.P. (1969),** Sur les rapports entre microarthropodes et micromycètes d'un sol forestier. *Rev. Ecol. Sol*, (16) (2)181-194.
- CANELLAS I., SAN MIGUEL, A., 1998.** Litter fall and nutrient turnover in kermes oak (*Quercus coccifera* L.) shrublands in Valencia (Eastern Spain). *Ann. Sci. For.* 55, 589–597.
- CHAGNON, M., PARE, D., HEBERT, C., CAMIRE, C. (2001).** Effects of experimental liming on collembolan communities and soil microbial biomass in a southern Quebec sugar maple (*Acer saccharum* March.) stand. *Applied Soil Ecology*, 17, p 81-90.
- CHENU, C., BRUAND, A. (1998).** Constituants et organisation du sol. In Sol: interface fragile (ed. Stengel, P. et Gelin, S.), Paris. pp. 3-17.
- COLEMAN D.C., 1986:** The role of microfloral and Faunal interactions in Affecting soil processes. *Biol. Fertil. Soils* 22, pp.22-30
- CORTET, J., GOMOT DE VAUFLERY, A., POINSOT-BALAGUER, N., GOMOT, L., TEXIER, C., CLUZEAU, D. (1999).** The use of invertebrate soil fauna in monitoring pollutant effects. *European Journal of Soil Biology*, 35, p 115-134.
- CORTET, J. (1999).** Les microarthropodes du sol et la décomposition de la matière organique, bioindicateurs de la gestion des sols agricoles en zones de grandes cultures, pp. 165 + annexes .
- CORTET, J., POINSOT-BALAGUER, N. (2000).** Impact de produits phytopharmaceutiques sur les microarthropodes du sol en culture de maïs irrigué: approche fonctionnelle par la méthode des sacs de litière. *Canadian Journal of Soil Science*, 80, p 237 - 249.
- CORTEZ, J., DEMARD, J.M., BOTTNER, P., JOCTEUR MONROZIER, L. (1996).** Decomposition of Mediterranean leaf litters: a microcosm experiment investigating relationship between decomposition rates and litter quality. *Soil Biology & Biochemistry*, 28, p 443-452.
- CORTEZ, J.;1998.** Field decomposition of leaf litters: relationships between decomposition rates and soil moisture, soil temperature and earthworm activity *Soil Biology and Biochemistry* 30, (6), pp. 783–793
- COUTEAU, M.-M., BOTTNER, P., BERG, B. (1995).** Litter decomposition, climate and litter quality. *Tree*, 10, p 63-66.
- DAGNELIE, P.1975.** Statistique théorique et appliquée. Tome 2. Inférence statistique à une et à deux dimensions. Paris et Bruxelles, De Boeck et Larcier. 659
- DEROUICHE. G. 2007** .: Bureau National d'Etudes pour le Développement Rural
- DERVIN C., 1988:** Comment interpréter les résultats d'une analyse factorielle des correspondances. Ed. I.T.C.F., 75 p.
- DGF 2004** , Direction Générale des forêts, 2004, Rapport national de l'Algérie sur la mise en oeuvre de la Convention de Lutte Contre la Désertification, DGF, Algérie, 35
- DINDAL, D.L. (1978).** Soil organisms and stabilizing wastes. *Composting and Recycling Conference. Colloque.* Juillet-Août 1978. éd. 8-11
- DJEBAILI S., 1983.-** Carte de l'occupation des terres, carte pastorale de l' Algérie, notice *.Biocénoses*, 2, 1-2, 132p
- DJELLOULI Y., 1990.-** Flores et climats en Algérie septentrionale. Déterminismes climatiques de la répartition des plantes. Thèse Doct. Sciences, USTHB., Alger, 210 p.
- DUBIEF J., 1950-1963.-** Le climat du Sahara. *Mem. Inst. Rech Sahar.* Alger, 2 tomes 314p. + 275p

- ECHAUBARD, M. (1995).** Les animaux comme indicateurs biologiques de pollution. Colloque International: les marqueurs biologiques de pollution. Colloque Chinon, France. éd. 335-358
- EDWARDS, C.A., BOHLEN, P.J. (1995).** The effects of contaminants on the structure and function of soil communities. *Acta Zoologica Fennica*, 196, pp 284 - 289.
- ELLERT, B.H. (1994):** Towards a minimum data set to assess soil organic matter quality in Agricultural soils. *Canadian Journal of Soil Science* 74: pp.367-385
- EMBERGER L., 1971 –** *Considérations complémentaires au sujet des recherches bioclimatologiques et phytogéographiques – écologiques*, pp. 291-301 cité par EMBERGER L.,(1930) *Travaux de botanique et d'écologie*. Ed. Masson et C^{ie}, Paris, 520 p.
- ENAMI Y., SHIRAIISHI H., NAKAMURA Y. (1999):** Use of soil animals as bioindicators of various kinds of soil management in Northern Japan.- *Jarq-Japan Agricultural Research Quarterly* 33(2): pp.85-89.
- EVAN G.O., SHEALS J.G., MacFERLANE, 1961:** Mesostigmatic mites of British and Ireland. *Trans.Zool.Soc. Lond.*,35,pp.139-270 Ne figure pas dans le texte
- FILSER M.; 2002:** The role of Collembola in carbon and nitrogen cycling in soil: Proceedings of the Xth international Colloquium on Apterygota, České Budějovice 2000: Apterygota at the Beginning of the Third Millennium *Pedobiologia* 46, (3–4), pp.234–245
- FOX C.A., FONSECA, E.J.A., MILLER, J.J., TOMLIN, A.D. (1999):** The influence of row position and selected soil attributes on Acarina and Collembola in no-till and conventional continuous corn on a clay loam soil. – *Appl. Soil Ecol.* 13(1):pp. 1-8
- GALLARDO, A., MERINO, J. (1993).** Leaf decomposition in two Mediterranean ecosystems of southwest Spain: influence of substrate quality. *Ecology*, 74, p 152-161.
- GARCIA C., HERMAUDEZ T., COSTA F., (1994):** *Medical activity in soil Mediterranean environmental conditions .Soil Biology and Biochemistry*, 26 pp.1185 - 1191
- GARCIA C. HERNAUDEZ T., ROLDAN A., MARTIN A. (2002):** Effect of Plant cover decline on chemical and microbiological Parameters under Mediterranean climate. *Soil Biology and Biochemistry*, 34, pp. 635-642
- GERGOCS V., HUFNAGEL L. (2009):** Application of Oribatid mites as indicators *Applied Ecology and Environmental research*7(1) pp. 79-98
- GHEZALI D. and HARKAT H. 2012,** Oribatid Use as Bioindicateur of Environment: Case of Galumna sp. and Scheloribates sp. (Acari: Oribatida) *Journal of Life Sciences* 6 (2012) pp.518-527
- GHEZALI D. AND ZAYDI D.E.: 2012:** Study of the wildlife acarology (Acari: Oribatida) in the palm groves of Biskra. *Journal of Cell and Animal Biology* Vol. 6(7), pp. 115-122
- GHEZALI D.ET FEKKOUM S. :** Répartition spatio-temporelle des acariens (Acari : Oribatida Michael, 1883 and Gamasida Reuter, 1909) dans différents étages bioclimatiques du nord de l'Algérie. *Journal Scientifique Libanaise* (sous-presses)
- GHEZALI DJ., HARKAT H. et FEKKOUN S. 2011-** Impact des facteurs écologiques sur la répartition spatio-temporelle des acariens du sol (Acarina, Oribatida) au niveau du parc National de Chréa. *Séminaire International sur la protection des végétaux*, du 18 au 21 avril 2011. Ecole Nationale Supérieure Agronomique, El Harrach, p. 156
- GOBAT, J.-M., ARAGNO, M., MATTHEY, W. (1998).** Le sol vivant, base de pédologie, biologie des sols. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, pp. 519.
- GONZALEZ G., SEASTEDT T.R.; 2000.** Comparison of the abundance and composition of litter fauna in tropical and subalpine forests *Pedobiologia*, 44, pp. 545-555

- GRANDJEAN, F. :1932.** Observations sur les Acariens (2e série).Bull..Mus. Nat. Hist. Nat. (2) 7: pp. 201-208, fig. 1-3.
- GRANDJEAN, F., 1934b.** Observations sur les Oribates (6e série). Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle (2e sér.), 6: 353-340. [22]
- GRANDJEAN, F., 1946a.** Les Enarthronota (Acariens). Première série. Annales des Sciences naturelles, Zoologie, 11e série, 8: 213-248. [103]
- GRANDJEAN, F, 1948.** Sur les *Hydrozetes* (Acariens) de l'Europe occidentale. Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle (2e sér.), 20: 328-335. [112]
- GRANDJEAN, F., 1953a.** Essai de classification des Oribates (Acariens). Bulletin de la Société Zoologique de France, 78: 421-446. [154]
- GRANDJEAN, F., 1961.** Observation sur les Oribates (39èe serie). Bulletin du Musée national d'Histoire naturelle (2)31 : pp.359-366
- GRANDJEAN, F., 1969b.** Considérations sur le classement des Oribates. Leur division en 6 groupes majeurs. Acarologia, 11: 127-153. [234]
- GREGOR W.Y., LOUIS SCHIPER A., MARK SMALE A. (2004):** Site condition, Fertility gradients and biological activity in an New Zealand frost-flat heathland. *Pedobiologia*, Vol. 48, issue 2, pp.129-137
- GREGORICH,E.G., CARTER, M.R.,ANGERS, D.A., MONREAL,C.M., ELLERTB.H.1994:** Towards a minimum data set to assess soil organic matter quality in Agricultural soils. Canadian Journal of Soil Science. 74 pp.367-385
- GUESSOUM M., 1980 :** Etude des acariens des Rosacées cultivées en Mitidja et contribution à la lutte chimique vis-à-vis de *Panonychus ulmi*(Acari –Tetranychidae). These Ing.Agr.Inst. Nat.Agr. El-Harrach 105p.
- GUESSOUM M., 1988 :** L'acarofaune de quelques cultures et bio-écologie de *Panonychus ulmi* Koch et *Cexapalpus pulcher* (Can et franz) sur pommier en mitidja et d'*Oligonychus afrasiaticus* (Mc gregor) sur palmier dattier. Essai d'efficacité de quelques insecticides et acaricides. These Magister, Inst. Nat. Agr. El-Harrach 115p
- GULVIK M.E., (2007):** Mites (Acari) as indicators of soil biodiversity and land use Monitoring: a Review.–*Pol. J. Ecol.*55 (3): pp. 415-440
- HADJIAT K., 1997.-** *Etat de dégradation des sols en Algérie.* Rapport d'expert PNAE, Banque Mondiale,45p
- HALITIM A., 1988.-** Sols des régions arides. OPU, Alger, 384p.
- HAMADI K., 1998-** Bioécologie de la faune orthoptérologique en Mitidja. Etude de l'activité biologique d'extraits de plantes acridifuges sur *Aiolopus strepens* (Latreille, 1804) (Orth. Acrididae). Thèse Magister, Inst. Nat. Agro., El Harrach, p: 149
- HAMMER, O., HARPER D.A.T., AND RYAN P. D., 2001-** PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9pp. http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm. Monitoring: a Review.–*Pol. J. Ecol.*55 (3): pp. 415-440
- HOPKIN, S.P. (1997).** Biology of the springtails (Insecta: collembola). Oxford University Press, Inc., New York, pp. 330
- HULSMANN A., WOLTERS V.; 1998:**The effects of different tillage practices on soil mites, with particular reference to Oribatida Astrid Hülsmann, Volkmar Wolters *Applied Soil Ecology* 9 (1-3) pp. 327–332
- IBRAHIMA, A., JOFFRE, R., GILLON, D. (1995).** Changes in litter during the initial leaching phase: an experiment on the leaf litter of Mediterranean species. *Soil Biology & Biochemistry*, 27, p 931-939.
- INGHAM R.E., TROFYMOW J.A. INGHAM E.R. (1985):** Interaction of Bacteria, fungi and their nematode-grazers; Effect on nutriment cycling and plant growth. *Ecol. Mongr.* 55; pp. 119-14

- IRMLER U. (2006):** Climatic and litter fall effects on collembolan and oribatid mites species And communities in a beech wood based on a 7 years investigation.-*Eur.J. Soil Biol.* 42:pp.51-62.
- ITURRONDOBEITIA J.C. SALOÑA M. ; (1990) :** Estudio de las comunidades de Oribátidos (Acari, Oribatei) de varios ecosistemas de Vizcaya y una zona próxima: 2. Distribución de abundancias y diversidad específica *Rev. Ecol. Biol. Sol.*, 27 (1) pp. 113–133
- IVAN, A. VASILIU 2009** Oribatid mites (Acari, Oribatida) - bioindicators of forest soils pollution with heavy metals and fluorine, *Ann. For. Res.* 52: 11-18,
- IVAN, O., VASILIU, M., 2000.** Oribatid fauna (Acari, Oribatida) in Romanian *Quercus* forests. *Anuarul Muz. Nat. al Bucovinei, Suceava*, 15: pp.67-116.
- IVAN, O., 2004.** Structural peculiarities of the oribatid communities (Acari: Oribatida) in some oak forests from Romania. *Anuarul Complexului Muzeal al Bucovinei - Suceava*, 16-17: 89-108.
- JACOMINI, C., NAPPI, P., SBRILLI, G., MANCINI, L., 2000. :** Ecotoxicological and Biological Indicators and Indices applied to soil: state of art. RTI CTN SSC 3. ANPA, p. 29
- JOCTEUR MONROZIER ; 2006 :** Effet des Pratiques culturales sur la biodiversité » - Animatrice : L. Journées d'échanges et de prospective 21 & 22 novembre (Univ. Lyon 1, UMR CNRS 5557 - USC INRA 1193 Ecologie Microbienne
- JOFFRE, R., GILLON, D., DARDENNE, P., AGNEESSENS, R., BISTON, R. (1992).** The use of near-infrared reflectance spectroscopy in litter decomposition studies. *Annales des Sciences Forestières*, 49, p 481-488.
- KARG, W. 1978:** Milben als indikatoren zur optimierung von pflanzens chutzmas snahmen in apfelintensivanlagen *Pedobiologia*, 18 (1978), pp. 415–425
- KEENAN R.J. , KIMMINS J.P.; 1993:** The ecological effects of clear-cutting .*Dossiers environnement*, , 1(2):pp. 121-144,
- KHILIFI. H. (2002).** Les formations forestières et préforestières des montagnes d'Algérie diversité et sensibilité INA. (Institut National Agronomique). Algérie. 15 p.
- KOEHLER, H. (1996).** Soil animals and bioindication. Bioindicator systems for soil pollution. *Colloque. éd.* ,pp. 179-188
- KORENTAJER L. (1991):** A review of the agricultural use of sewage sludge: benefits and potential hazards. – *Water Air Soil Pollut.* 17 pp. 189-196.
- KOVÀC L.,L'UPTACIL P.,MIKLISOVA D., MATI R.,(2001):** Soil Oribatida and Collembola communities across a land depression in arable field.-*Eur.J. Soil Biol.* 37: pp.285-289
- KRANTZ, G.W. (1978).** A manual of acarology, 2nde édition. Oregon State University Book Stores, Inc. Corvallis, pp. 509.
- KURCHEVA, G.F. (1960).** Role of invertebrates in the decomposition of oak litter. *Pochvovedenie*, 4, p 16-23.
- LAVELLE, P., SPAIN, A.V. (2001).** Soil ecology. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 654.
- LEBRUN PH., VAN STRAALLEN N.M. (1995):** Oribatid mites: Prospects for their use in ecotoxicology- *Experimental & Applied Acarology* 19: pp.361-379
- LE HOUEROU H.N., 1973.** Fire and vegetation in the mediterranean basin. *Proceedings Annual Tall Timbers fire Ecology Conference*, 13, 237-277, Tall Timbers Research Station, Tallahassee,
- LE HOUEROU H.N., 1980.** L'impact de l'homme et de ses animaux sur la forêt méditerranéenne.*Forêt Méditerranéenne*, - 1ère partie: t. II, n° 1, p. 31-44..)

- LINCOLN R., ROSSHALL G., CLARK P.F. (1982):** in Vikram M. (1986): Soil inhabiting arthropods as indicators of Environmental quality. *Acta biologica Hungarica* 37(1), pp. 79-84
- LINDBERG N., ENGTSSON J.B., PERSSON T. (2002):** Effects of experimental irrigation And drought on the composition and diversity of soil fauna in a coniferous stand. *Journal of Applied Ecology* 39(6): pp.924-936
- LINDO, Z., VISSER, S., 2004.** Forest floor microarthropod abundance and oribatid mite (Acari: Oribatida) composition following partial and clear-cut harvesting in the mixedwood boreal forest. *Can. J. For. Res.* 34, pp.998–1006.
- LINDO Z., WINCHSTER, N.N. (2006):** A comparison of microarthropod assemblages with emphasis on oribatid mites in canopy suspended soils and forest floors associated with Ancient western red cedar trees. *Pedobiologia* 50: pp.31-41
- LOZET, J., MATHIEU, C. (2002).** Dictionnaire des sciences du sol, Tec. & Doc. Lavoisier édition, Paris, pp. 575.
- LUSSENHOP J. (1992):** Mechanisms of micro-arthropod-microbial interaction in soil. *Adv.Ecol. Res.* 23 pp. 1-33
- LUXTON, M 1982.:** Studies on prostigmatic mites of a Danish beechwood soil *Pediobiologia*, 22 (1982), pp. 277–303
- MANH Q. VU 2011.** Oribatid soil mites (Acari: Oribatida) of northern Vietnam: Species distributions and densities according to soil and habitat type *Pan-Pacific Entomologist* 87(4): pp.209-222.
- MARRA, J.L., EDMONDS, R.L. (1998):** Effects of coarse woody debris and soil depth on the density and diversity of soil invertebrates on clearcut and forested sites on the Olympic Peninsula, Washington. – *Environ. Entomol.* 27(5): pp.1111-1124.
- MARTIN, A., RAPP, M., SANTA REGINA, I., GALLARDO, J.F. (1994).** Leaf litter decomposition dynamics in some Mediterranean deciduous oaks. *European Journal of Soil Biology*, 30, p 119-124
- MCCLAUGHERTY, C.A., BERG, B. (1987).** Cellulose, Lignin and nitrogen concentrations as rate regulating factors in late stages of forest litter decomposition. *Pedobiologia*, 30, p 101-112.
- MELAMUD, V., BEHARAV, A., PAVLÍČEK, T., NEVO, E. (2007):** Biodiversity interslope divergence of oribatid mites at “Evolution Canyon”, Mount Carmel, Israel. – *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 53(4): 381-396.
- MIGLIORINI M; PIERTO P.F; BERNINI F. 2002:** Comparative analysis of two edaphic zoocoenoses (Acari, Oribatida; Hexopoda, Collombola) in the area of Oriolo Airport Bergamo, Northern Italy. *Pedobiologia* 47, pp. 9-18.
- MITCHELL R.J. , CAMPBELL C.D., CHAPMANN S.J. ,OSLER G.H.R. ,VANBERGEN A.J. ,ROSS L.C. ,CAMERON C.M. ,COLE L. (2007):** The cascading effect of birch on heather moorland; a test for the top-down control of an ecosystem-engineer. *Journal of Ecology* 95(3); pp.540-554
- MITICHE B.(1979):** Les acariens des agrumes dans la zone agrumicole de la Mitidja. *Thèse Ing., I.N.A. El-Harrach, Alger.* 91p
- MOLDENKE A.R., THIES W.G., (1996):** Application of chloropicrin to control laminated root Rot: Research design and seasonal dynamics of control population of soil arthropods. *Environmental Entomology* 25(5); pp.925-93
- MOORE, J.C. , WALTER, D.E., HUNT H.W (1988),:** Arthropod regulation of micro- and mesobiota in below-ground detrital food webs *Annu. Rev. Ent.*, 33 pp. 419–439
- MOTOMURA, I., 1932.** A statistical treatment of associations. *Japanese Journal of Zoology* 44, 379–383.

- NADKARNI, N.M., LONGINO, J.T., 1990:** Invertebrates in canopy and ground organic matter in a neotropical montane, Costa Rica. *Biotropica* 22, 286–289.
- NEAVE, P., FOX, C.A. (1998):** Response of soil invertebrates to reduced tillage systems established on a clay loam soil. – *Appl. Soil Ecol.* 9(1-3): 423-428.
- NEDJRAOUI D., 1997.-** Etat, conservation et gestion des écosystèmes forestiers steppiques et sahariens en Algérie. Rapport d'expert PNAE, Banque Mondiale, 89p
- NICOLAI, V., 1993.** The arthropod fauna on the bark of deciduous and coniferous trees in a mixed forest of the Itasca State Park, MN, USA. *Spixiana* 16, pp.61–69.
- NIEDBALA W.; 1980 :** Phthiracaroida (Acari-Oribatida, Eupectyma) nouveau pour la science, originaire d'Algérie.*Ann.Zool.*, Vol.10, 2,57p.
- NORTON, R.A.. SILLMAN D.Y; 1985 :**Impact of oily waste application on the mite community of an arable soil. *Exp. Appl. Acar*, 1 (1985), pp. 287–306
- NORTON ROY A. 1994 :** Evolutionary Aspects of Oribatid Mite; Life History and Consequences for the Origin of the Astigmata. Ed. Houck Chapman et Hall, New York. 357p
- NORTON R.A., ALBERTI G., 1997.** Porose integumental organs of oribatid mites (Acari, Oribatida): 3. Evolutionary and ecological aspects. *Zoologica (Stuttgart)*, 146: 115-143
- NOTI M.I., ANDRE H.M., DUFRSNE M. (1996):**Soil oribatid mite communities (Acari: Oribatida) from high Shaba (Zaire) in relation to vegetation.-*Applied Soil Ecology* 5(1):pp.81-96.
- NOTI M.I., ANDRE H.M., DUCARME X., LEBRUN P. (2003):** Diversity of soil oribatid mites (Acari: Oribatida) from high Katanga (Democratic Republic of Congo): A multiscale and multifactor approach- *Biodiversity and Conservation*12 (4):pp.767-785
- O'LEAR H.A., BLAIR J.M. (1999):** Responses of soil microarthropods to changes in soil water availability in tallgrass prairie. *Biology and Fertility of Soils* 29 (2), pp.207-217
- PAOLETTI, M.G., TAYLOR, R.A.J., STINNER, B.R., STINNER, D.H., BENZING, D.H., 1991.** Diversity of soil fauna in the canopy and forest floor of a Venezuelan cloud forest. *J. Trop. Ecol.* 7, 373–383
- PAOLETTI, M.G., HASSALL M. 1999:** Woodlice (Isopoda: Oniscidea): their potential for assessing sustainability and use as bioindicators. *Agriculture Ecosystem & Environment*, Amsterdam, 74: pp.157-165.
- PARE D., BERGERON Y.; 1996:** Effect of colonizing tree species on soil nutrient availability in a clay soil of the boreal mixedwood.*Revue canadienne de recherche forestière*, 26(6):pp. 1022-1031,
- PARISI V. 2001:** The biological soil quality, a method based on microarthropods. *Acta Naturalia de L'Ateneo Parmense*, 37 (2001), pp. 97–106
- PARMELEE, R.W., WENTSEL, R.S., PHILIPPS, C.T., SIMINI, M., CHECKAI, R.T. (1993).** Soil microcosm for testing the effects of chemical pollutants on soil fauna communities and trophic structure. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 12, p 1477 - 1486.
- PARMELEE, R.W., PHILIPPS, C.T., CHECKAI, R.T., BOHLEN, P.J. (1997).** Determining the effects of pollutants on soil fauna communities and trophic structure using a refined microcosm system. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 16, p 1212 - 1217.
- PASCAL J.A., GARCIA C., HERMANDEZ T., MORENO J.L., ROS M., 2000:** Soil Microbial activity as a biomarker of degradation and remediation processes. *Soil Biol. Biochem.* 32 pp. 1877-1883
- PEET, R.K. 1974.** The measurement of species diversity. *Annual Review of Ecology and Systematics* Page 285 of 285-307

- PETERSEN H., LUXTON, M., 1982.** A comparative analysis of soil fauna populations and their role in decomposition processes. *Oikos* 39, pp.287–388.
- POINSOT-BALAGUER, N. (1976).** Dynamique des communes de collemboles en milieu xérique méditerranéen. *Pedobiologia*, 16, p 1-17
- PRESTON, C.M., TROFMYMOW, J.A. (2000):** Canadian Intersite Decomposition Experiment Working Group. Variability in litter quality and its relationship to litter decay in Canadian forests *Can. J. Bot.*, 78, pp. 1269–128
- PRINZING, A.J., 2001.** Use of shifting microclimatic mosaics by arthropods on exposed tree trunks. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 94, 210–218.
- PRINZING A.J.; (2005) :** Corticolous arthropods under climatic fluctuations: compensation is more important than migration. *Ecology & Organismal Biology*; 28 (1), pp.17-28
- PROCTOR H.C., MONTGOMERY, K.M., ROSEN, K.E., KITCHING, R.L., 2002.** Are tree trunks habitats or highways? A comparison of oribatid mite assemblages from hoop pine bark and litter. *Aust. J. Entomol.* 41, 294–299.
- RAMADE, F. 1984 :** Elements d'écologie fondamentales. Ed. Mc Graw-Hill, Paris 397p.
- RAMADE, F. (1993).** Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement, Edisciences édition, Paris, pp. 822.
- RAPP M., SANTA REGINA I.M., RICO M., GALLEGO H.A., 1999:** Biomass nutrient content, litterfall and nutrient return to the soil Mediterranean oak forests. *For.Ecol. Manage.* 119 pp. 39 - 49
- RENAUD, A. (1999).** Les microarthropodes du sol, bioindicateurs des sols agricoles en zone de grande culture. Rapport de DEA, Université d'Aix-Marseille 3. Marseille, pp. 39.
- RENAUD, A., POINSOT-BALAGUER, N. (2001).** Recherche et validation de bioindicateurs des pratiques d'entretien des sols viticoles: Pertinence des microarthropodes. Milieu Poreux et Transfert Hydriques. Colloque Vaulx-en-Velin. éd. 124-131
- REYNOLDS B.C., CROSSLETY D.A., HUNTERM.D. (2003):** Response of soil invertebrates to forest canopy inputs along a productivity gradient. *–Pedobiologia* 47(2):pp.127-139.
- RIVIERE, J.-L. (1998).** Evaluation du risque écologique des sols pollués, Lavoisier Tec & Doc édition. Association Record, Paris, pp. 230.
- ROBERT, M. (1996).** Le sol: interface dans l'environnement, ressource pour le développement. Masson, Paris, pp. 244.
- SALMON S. MANTEL J., FRIZZERA L., ZANELLA A. (2006):** Changes in humus forms and soil animal Communities in two developmental phases of Norway spruce on an acidic substrate. *–Forest Ecology and Management* 237(1-3):pp.47-56.
- SCHEINER S. M, STEPHEN B. COX, MICHAEL WILLIG, 2000.** Species richness, species–area curves and Simpson's paradox *Evolutionary Ecology Research*, , 2: 791–802
- SCHEU S., SCHULZ E., (1996):** Secondary succession, soil formation and development of a diverse community of oribatids and saprophagous soil macroinvertebrates. *Biodiversity and conservation* 5(2): pp. 235-250
- SCHOENHOLTZ, S.H VAN MIEGROET, H. BURGER J.A.; (2000):** A review of chemical and physical properties as indicators of forest soil quality: challenges and opportunities *For. Ecol. Manage.* 138 pp. 335–356
- SCHNEIDER M., SCHWEIZER P., MEUWLY P., MÉTRAUX J-P.; 1994:** Systemic acquired resistance in plants. *International Review of Cytology.* ;168:303–340.
- SCOTT-FORDSMAND, J.J., KROGH, P.H., WEEKS, J.M. (1997).** Sublethal toxicity of copper to a soil-dwelling springtail (*Folsomia fimetaria*). *Environmental Toxicology and Chemistry*, 16, p 2538 – 2542

- SCOTT FORDSMAND J.J. ; WEEKS J.M.; HOPKIN S.P.(2000)** Importance of contamination history for understanding toxicity of copper to earthworm *Eisenia fetida* (Oligochaeta: annelida), using neutral red retention assay. *Environ.Toxicol.Chem.*,19, pp.1774-1780
- SEASTEDT T.R., 1984:** the role of microarthropods in decomposition and mineralization processes. *Ann. Rev. Entomol.* 29 pp. 25 - 46
- SEIGUE, A. 1985:** La forêt circumméditerranéenne et ses problèmes. Techniques agricoles et productions méditerranéennes. – Maisonneuve & Larose et Agence de coopération culturelle et technique, Paris, 502 p.
- SELTZER P., 1946.-** Le climat de l'Algérie. Inst. Météorol. Phys. Globe. Alger, 219p +1 carte
- SEYD, E.L., SEAWARD, M.R.D., 1984. The association of oribatid mites with lichens. *Zool. J. Linn. Soc.* 80, 369–420.
- SIEDENTOP, S. (1992).** A litterbag-test for the assessment of side effects of pesticides on soil mesofauna. XI International Colloquium on Soil zoology. Colloque Jyväskylä, Finland. 1995. éd. 357-360
- SIEPEL H., 1996:** The importance of unpredictable and short-term environmental extremes for biodiversity in oribatid mites. *Biod. Letters* 3, pp. 26–34
- SJÖGREN, M.: 1997;** Dispersal rates of collombola in metal polluted soil. *Pedobiologia*, 41; pp.506-513
- SKUBALA , P., KAFEL, A (1995).** : Oribatid mite communities and metal bioaccumulation in oribatid species (Acari, Oribatida) along the heavy metal gradient in forest ecosystems. –*Environmental Pollution* 132(1):pp. 51-60
- SKUBALA, P., KAFEL, A. (2004):** Oribatid mite communities and metal bioaccumulation in oribatid species (Acari, Oribatida) along the heavy metal gradient in forest ecosystems. – *Environmental Pollution* 132(1): 51-60
- SOLBRIG O.T., BARBOUR,M.A.,CROSS,T.,GOLDSTEIN,G.,LOWE C.H.,MORELLOJ., EWANGT.W. 1994;** The strategies and community patterns of desert plants. Convergent evolution in warm deserts. Eds G.H. Orians and O.T. Solbrig, pp 67-106
- SPAIN, A.V., HARRISON, R.A., 1968.** Some aspects of the ecology of arboreal cryptostigmata (Acari) in New Zealand with special reference to the species associated with *Olearia colensoi* Hook.f. *N. Z. J. Sci.* 11, 452–458.
- SWIFT M.J.,HEAL,O.W,AND ANDERSON J.M.; 1979:** Décomposition in terrestrial ecosystems. *Studies in ecology*,V.5 , University of California press,Bekery,372p.
- TAYLOR, A.R., SCHRÖTER, D., PFLUG, A., WOLTERS, V. (2002):** Response of different decomposer communities to the manipulation of moisture availability: potential effects of changing precipitation patterns. – *Global Change Biology* 10(8), pp. 1314-1324.
- TAYLOR, A.R et WOLTERS, V. (2005:** Responses of oribatid mite communities to summer drought: The influence of litter type and quality. – *Soil Biology & Biochemistry* 37(11), pp.2117-2130.
- THIELE, H.U.,1977** Carabid beetles in their environments. A study on habitat selection by adaptation in physiology and behaviour. 369 p.
- TOMASSELLI ,R., 1976 :** La dégradation du maquis méditerranéen, . Noies Techn. MAB 2,U.N.E.S.C.O., pp.35-76.
- TOUSIGNAT S., CODERRE D., 1992.** Niche partitioning by soil mites in a recent Hardwood plantation in southern Quebec, Canada .*Pedobiologia* 36, pp. 287-294
- TOUTAIN, F. 1987.** Les litières: siège de systèmes interactifs et moteur de ces interactions. *Revue d'Ecologie et de Biologie du Sol*, 24, p 231-242.

- TRAVE, J., 1963.** Ecologie et biologie des Oribates (Acariens) saxicoles et arboricoles. Vie et milieu, Suppl. 14: pp.1-267
- TRAVE, J., 1970:** Les states immatures du genre Neoribates (Parakalumnidae, Oribates), Parakalumnidae et Galumnidae. – *Acarologia* 12: 208–217.
- TRAVÉ, J., ANDRÉ, H.M., TABERLY, G., BERNINI, F. (1996).** Les acariens Oribates, AGAR et SIALF edition, Wavre, Belgique, pp.110
- TRAVE, J., 1984 –** Contribution a l'étude des Oribates (Acariens) de l'Ile de Port-Cros (Parc National) *Trav. sci. Parc National Port-Cros* 10, pp. 119-150.
- TROFYMOW, J.A.; CAMIRÉ, C, DUSCHENE, L.; MOORE, T.R.; KOZAK, L.; TITUS, B.; KRANABETTER, M.; PRESCOTT, C.; VISSER, S.; MORRISON, I.; SILTANEN, M.; SMITH, S.; FYLES, J.; WEIN, R.; 2002:** Rates of litter decomposition over 6 years in Canadian forests: influence of litter quality and climate *Canadian Journal of forest research*. 32,(5), pp. 789-804
- TRUEBA J.J.G, ENRIQUE S. C. 1999 :** La valoración del patrimonio geomorfológico en espacios naturales protegidos: su aplicación al parque nacional de los Picos de Europa *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles* pp.175-194
- TSIAFOULI, M.A., KALLIMANIS, A.S., KATANA, E., STAMOU, G.P., SGARDELIS, S.P. (2005):** Responses of soil microarthropods to experimental short-term manipulations of soil moisture – *Applied Soil Ecology* 29(1):pp.17 26
- USHER M.B., 1976:** Aggregation responses of soil Arthropods in relation to the Soil environment *The 17 the symposium of the British Ecological Society*, pp.61-94
- USHER M.B., BOOTH, R.G., SPARKES K.E., 1982:** A review of progress in Understanding the organization of communities of soil Arthropods. *Pedobiologia* 23, pp.126-144
- VALLAURI A 1997 :** Ecologie des forets dans les prealpes du sud depuis la revolution.forêt mediteranéene t. XVIII, n ° 4, octobre 1 997
- VAN DER HAMMEN L., 1952.** The Oribatei of the Netherlands. *Zoologische Verhandelingen*, 17: 1-139.
- VANNIER, G. (1979).** Relations trophiques entre la microfaune et la microflore du sol; aspects qualitatifs et quantitatifs. *Bolletino di Zoologia*, 46, p 343-361.
- VAN STRAALLEN, N.M., BERGEMA, W.F., 1995.** Ecological risks of increased bioavailability of metals under soil acidification. *Pedobiologia* 39, pp.1–9
- VAN STRAALLEN, N.M , VAN RIJIN J.P., 1997.** Ecotoxicological risk assessment of soil fauna recovery from pesticide application *Rev. Environ. Contam. Toxicol.*, 154 pp. 83–141
- VAN STRAALLEN, N.M. ; 1998:** Evaluation of bioindicator systems derived from soil arthropod communities. *Appl. Soil Ecol.* 9, pp.429–437
- VAN WESEMAEL, B., 1993.** Litter decomposition and nutrient distribution in humus profiles in some mediterranean forests in southern Tuscany. *Forest Ecology and Management*, 57, p 99-114.
- VASILIU, N., IVAN, O., VASILIU M., 1993.** Conspectul faunistic al oribatidelor (*Acarina: Oribatida*) din România (Faunistic synopsis of the oribatid mites (*Acarina: Oribatida*) from Romania), *An. Muz. Bucovinei, Suceava*, fasc. St. Nat.12: pp. 3-82.
- VERHOEF H.A., BRUSSAARD L., 1990:** Decomposition and nitrogen mineralization in natural and agrosystem. The contribution of soil animals' *Biochemistry*, 11 pp. 175-211
- VIKRAM M., 1986:** Soil inhabiting: Arthropods as indicator of environmental quality. *Acta Biologica Hungarica*. 37(1) pp. 79-84

- VREEKEN - NUIJS M.J., HASSINK J., BRUSSAARD L. 1998:** Relationships of soil Microarthropd biomass with organic matter and pore size distribution in soil in soils under different land use. *Soil Biology and Biochemistry* 30(1):97-106
- WALLWORK, J.A., 1983.** Oribatid mites in forest systems. *Ann. Rev. Entomol.* 28, 109–130
- WALTER, D.E., O'DOWD, D.J., 1995.** Beneath biodiversity: factors influencing the diversity and abundance of canopy mites. *Selbyana* 16, 12–20.
- WALTER, D.E., PROCTOR, H.C. (1999):** Mites: Ecology, Evolution and Behaviour. – CABI Publishing, Wallingford. 322pp
- WEBB N.R., COULSON S.J., HODKINSON I.D., BLOCK W., BALE J.S., STRATHDEE, A.T.,1998:**The effect of experimental temperature elevation on population of cryptostigmatic mites in high arctic soils. *Pedobiologia*, 42(4):pp.298-308
- WEESIE P. D. M., BELEMSOBGO U. ; 1997.** Les rapaces diurnes du ranch de gibier de Nazinga (Burkina Faso). Liste commentée, analyse du peuplement et cadre biogéographique. *Alauda*, 65 (3) : 263-278.
- WEIGMANN G, 1982.** The colonization of ruderal biotopes in the city of Berlin by arthropods. In: Bornkamm, R., Lee, J.A., Seaward, M.R.D. (Eds.) *Urban Ecology*, Blackwell Scientific Publications, Oxford, pp. 75–82.
- WEIGMANN G., 2001.** The body segmentation of Oribatid mites from a phylogenetic perspective. In: Halliday R.B., Walter D.E., Proctor H.C., Norton R.A. & Colloff M.J. (Eds), *Acarology: Proceedings of the 10th International Congress*. CSIRO Publishing, Melbourne, pp. 43-49.
- WINCHESTER, N.N., BEHAN-PELLETIER, V.M., RING, R.A., 1999:** Arboreal specificity, diversity and abundance of canopy-dwelling oribatid mites (Acari:Oribatida).*Pedobiologia* 43, pp.391–400.
- WINCHESTER N.N. BEHAN-PELLETIER V.M. (2003):**. Fauna of suspended soils in an Ongokea gore tree in Gabon. In: Basset, Y., Novotny, V., Miller, S.E., Kitching, R.L.(Eds.), *Arthropods of Tropical Forests: Spatio-temporal Dynamics and Resource Use in the Canopy*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 102–109
- WITH, C , 1904.** The Notostigmata, a new suborder of Acari. — *Vidensk. Medd. Naturh. Foren. Kjobenhavn*, 1904: 137192, pis. 46
- WUNDERLE I, 1992:** Arboricolous and edaphic oribatids (Acari) in the lowland rainforest of Panguana, Peru. *Amazoniana* 12, pp.119–142

ANNEXE :

Distribution rangs/fréquence des populations d'acariens répertoriées dans les différentes stations d'Algérie

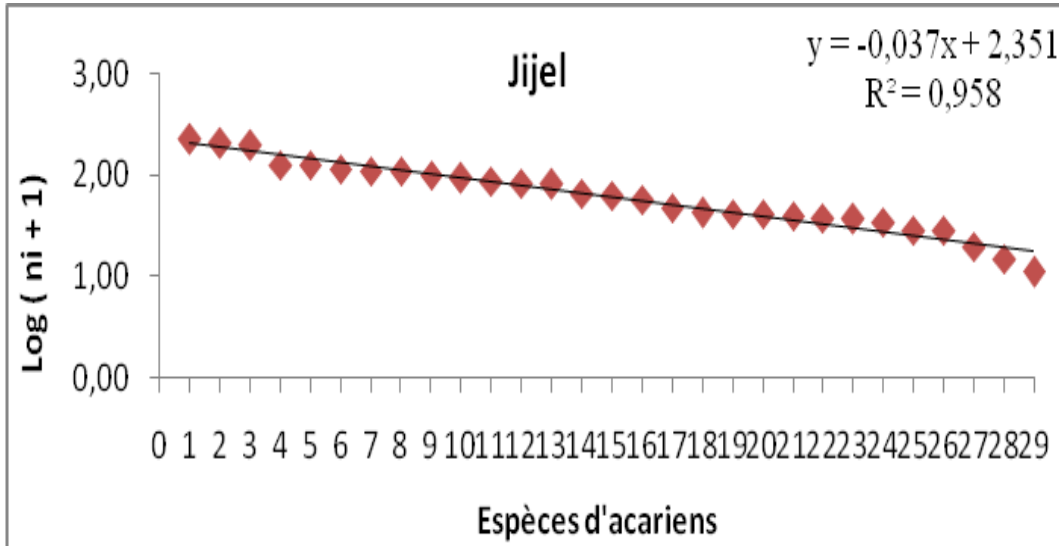


Figure 1 : Distribution rangs/abondance des espèces d'acariens répertoriées dans la région de djijel

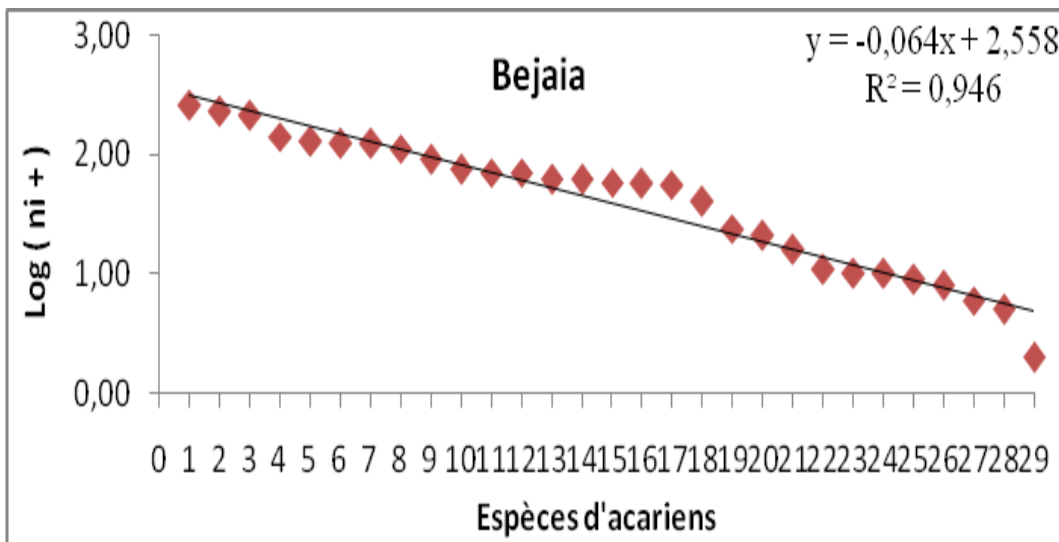


Figure 2 : Distribution rangs/abondance des espèces d'acariens répertoriées dans la région de Bejaia

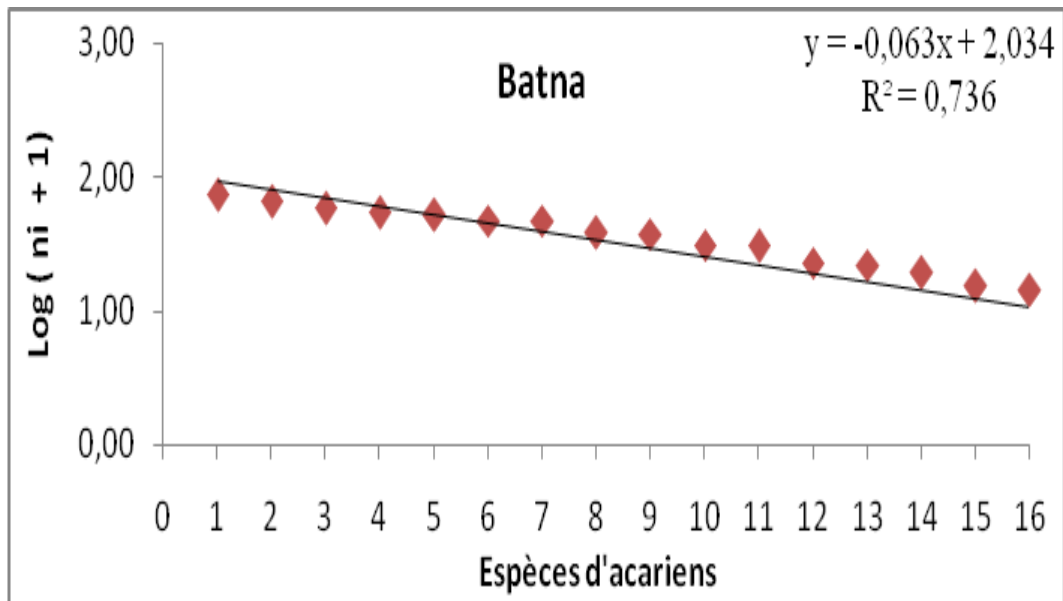


Figure 3 : Distribution rangs/abondance des espèces d'acariens répertoriées dans la région de Batna

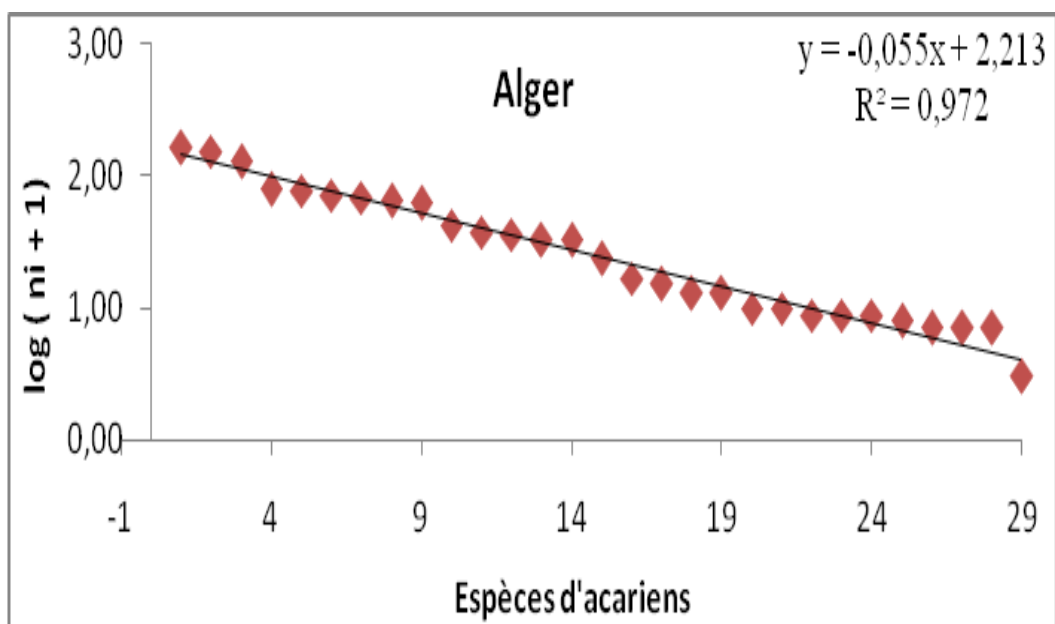


Figure 4 : Distribution rangs/abondance des espèces d'acariens répertoriées dans la région d'Alger

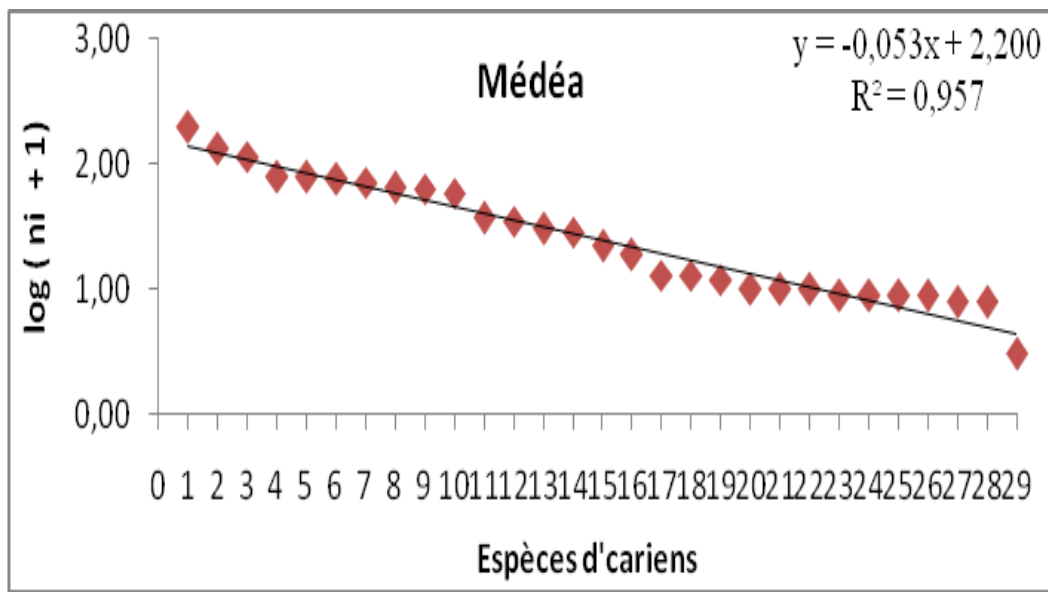


Figure 5 : Distribution rangs/abondance des espèces d'acariens répertoriées dans la région de Medea

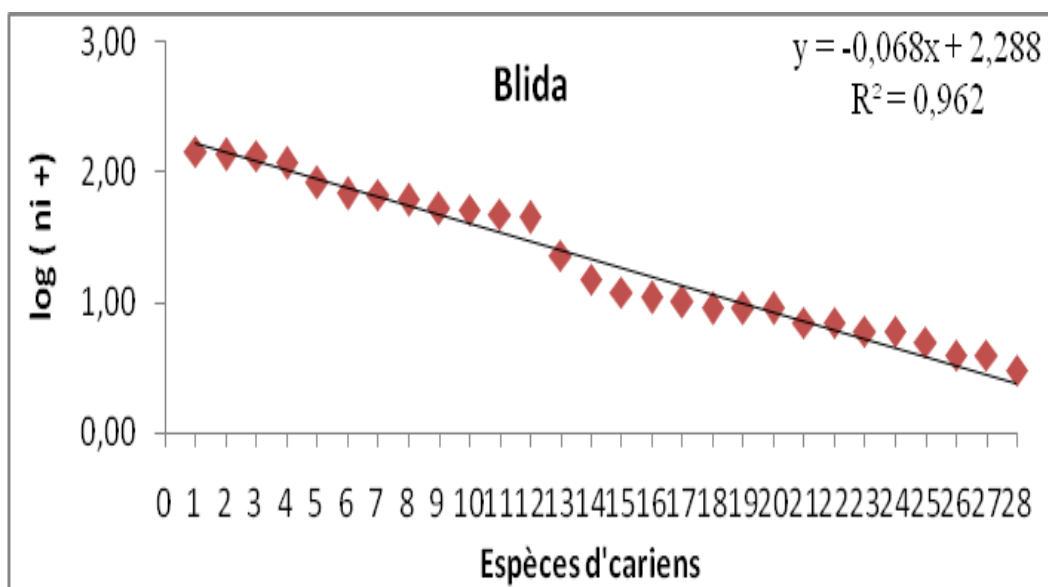


Figure 6 : Distribution rangs/abondance des espèces d'acariens répertoriées dans la région de Blida

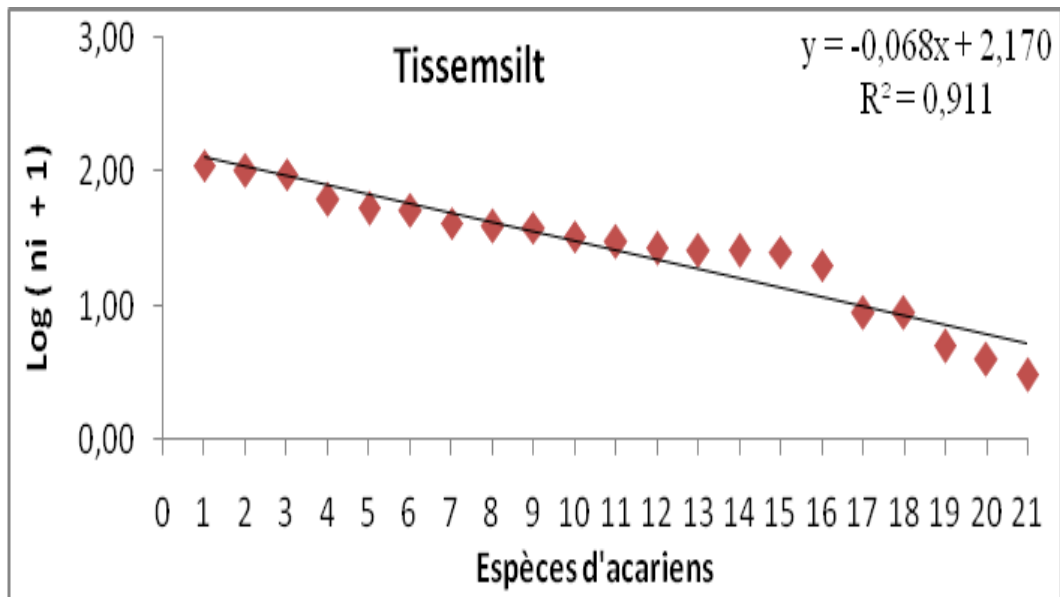


Figure 7 : Distribution rangs/abondance des espèces d'acariens répertoriées dans la région de Tissemsilt

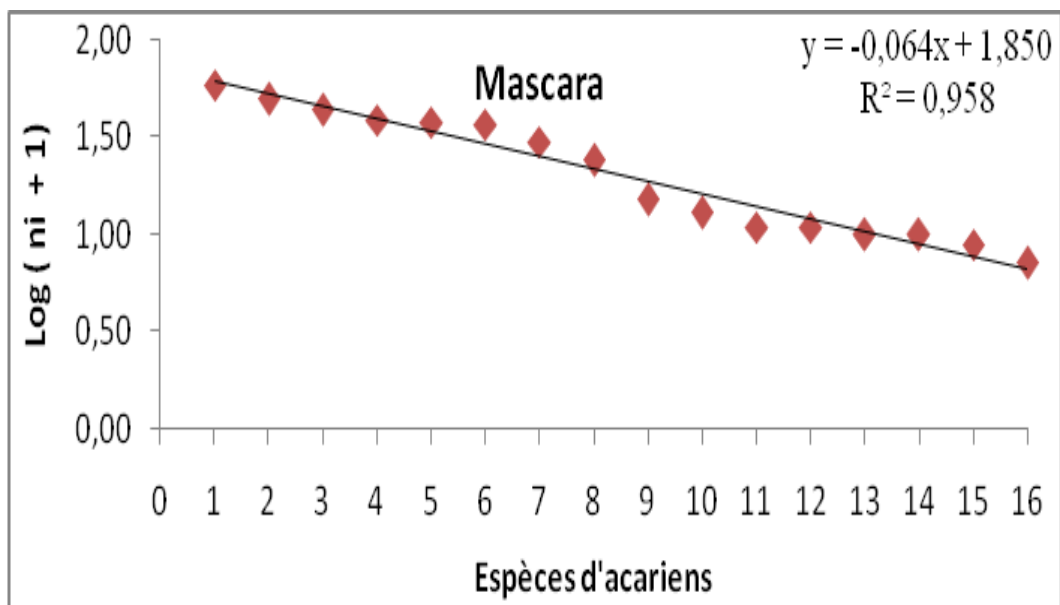


Figure 8 : Distribution rangs/abondance des espèces d'acariens répertoriées dans la région de Mascara

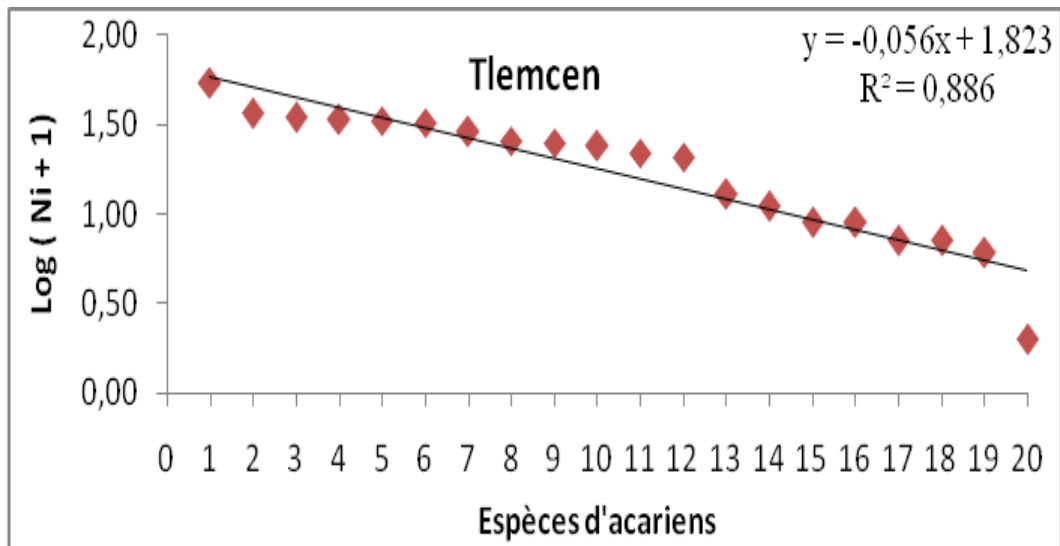


Figure 9 : Distribution rangs/abondance des espèces d'acariens répertoriées dans la région de Tlemcen

ملخص:

هذه الدراسة تشمل مناطق مختلفة من شمال الجزائر تدل على أن توزع القردييات في الزمان والمكان مرتبط مع تحسن البيئة المناخية والغذائية للمنطقتان جيجل و بجاية تحتويان على أوساط جد ملائمة من أجل تكاثر القردييات , في الموضع الثاني تأتي منطقة الجزائر , مدية , بليدة , وتسمسليت . وفي الأخير نجد منطقة باتنة , معسكر , وتلمسان بحيث هذه المناطق لا تحتوي على الظروف المناسبة التي تساعد على تكاثر هذه القردييات . هذا التوزيع في الواقع يوافق تماما توزيع المناطق فنجد في المناطق الأولى مناخ رطب و في المناطق الثانية مناخ شبه رطب و في المناطق الثالثة مناخ شبه جاف , هذا الأخير يملك خاصية مناخية و بيئية أقل ملائمة , وقد تم جمع 15 نوع فقط في هذه المنطقة . وفي المناطق الرطبة وشبه الرطبة التي تتميز بكثافة نباتية كبيرة و شروط مناخية ملائمة تعطي وسط مناسب لتكاثر هذه القردييات , وقد تم جمع 28 نوع في المناطق المناخية و 19 نوع في المناطق الشبه الرطبية . هذه القردييات بإمكانها أن تبين توزع المناطق من جهة ومن جهة أخرى يمكنها أن تحدد حالة التربة إن كانت هذه الأخيرة في حالة تدهور أو ملوثة .

Summary

This study conducted in different regions of the North of the Algeria shows the Oribatida are a distribution place in space and in correlation with the improvement of ecological conditions in time the region of Bejaia and Jijel constitute the most appropriate media for the development of the Oribates. Come in the second position Algiers, Medea, Blida, Tissemsilt and last regions are regions of Batna Mascara and Tlemcen.. This dispersal of Oribatida it's perfectly at the disposal of the regions in their floor corresponds. Indeed the first corresponds to the humid bioclimate; the second corresponds to the sub-humid floor and the third to the semi-arid floor. The semi-arid climate and soil characterization with less suitable, are less favorable environments. In fact only 15 species were collected. In the humid and sub-humid areas which are characterized by great plant diversity and optimal climate conditions, offer very favorable environments for the development of mites and particularly the Oribatida. The maximum richness of 28 species is recorded in the humid bioclimatic and 19 species in the sub-humid bioclimate. This top-down hierarchical classification of mites stands confirms the environmental conditions prevailing in these settings. However, the behavior of the species of oribatid manifests differently. Some species show a tolerance for these variations and their range is very broad. However, the majority of the species whose range is restricted are more demanding to these conditions. The Oribatid, in addition to their character as bioindicator, can be used in their entirety to the characterization of the media. Indeed, their density as their wealth is all clues that indicate their State and therefore detect all changes that can alter the integrity of the soil. However, they can be used in all ecosystems where the action of anthropization continues to undertake actions that threat their stability.

Résumé

La présente étude menée dans les différentes régions du nord de l'Algérie montre que les Oribates présentent une distribution échelonnée dans l'espace et dans le temps en corrélation avec l'amélioration des conditions écologiques La région de Bejaia et Jijel constituent les milieux les plus adéquats pour le développement des Oribates. Viennent en deuxième position les régions d'Alger, Médéa, Blida et Tissemsilt et en dernier on trouve les régions de Batna, Mascara et Tlemcen Cette dispersion des Oribates correspond parfaitement à la disposition des régions dans leur étage correspond. En effet la première correspond au bioclimat humide, la seconde correspond à l'étage sub-humide et la troisième à l'étage semi-aride . La zone semi-aride ayant une caractérisation climatique et édaphique moins propices, constituent des milieux moins favorables .En effet seulement 15 espèces ont été recueillies. Dans les zones humide et sub-humide qui se caractérisent par une grande diversité végétale et des conditions climatiques optimales, offrent des milieux très propices pour le développement des acariens et particulièrement les Oribates. La richesse maximale de 28 espèces est enregistrée dans le bioclimat humide et 19 espèces dans le bioclimat sub-humide . Cette classification descendante hiérarchique des peuplements d'acariens confirme les conditions environnementales qui règnent dans ces milieux. Cependant, le comportement des espèces d'Oribates se manifeste différemment. Certaines espèces montrent une tolérance à l'égard de ces variations et leur aire de distribution est très large. Par contre, la majorité des espèces dont l'aire de distribution est limitée se montrent plus exigeantes vis-à-vis de ces conditions. Les Oribates, en plus de leur caractère de bioindicateur, peuvent servir dans leur globalité à la caractérisation des milieux. En effet, leur densité comme leur richesse sont autant d'indices qui permettent de signaler leur état et par conséquent déceler toutes modification qui peut altérer l'intégrité des sols . Ils peuvent toutefois être utilisés dans toutes les écosystèmes où l'action d'anthropisation ne cesse d'entreprendre des actions qui menacent leurs stabilité