

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITÉ SAAD DAHLAB DE BLIDA
FACULTÉ DES SCIENCES AGRO-VÉTÉRINAIRES ET BIOLOGIQUES
DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES

Projet de fin d'étude en vue de l'obtention
Du diplôme de Master II académique en Sciences de la Nature et de la vie

Spécialité : Phytopharmacie Appliquée

**Quelques aspects bioécologiques de l'acarofaune de l'écosystème pistachier
de l'Atlas-sol dans la région de Djelfa**

Présenté par : Mlle GHEZAL Hassiba.

Devant le jury composé de :

Président	M. DJAZOULI .Zaherddine	M.C.A	U.S.D.B.
Directeur de mémoire	M. DOUMANDJI Salaheddine	Professeur	E.N.S.A. El Harrach
Co-drecteur de mémoire	M ^{me} . GUENDOZ BENRIMA Atika	Professeur	U.S.D.B.
Examineurs	M ^{lle} . FEKKOUN Soumeya	M.C.B.	Univ. Boumerdes
	M ^{me} . MERRAR Katia	C.C.	U.S.D.B.
<i>Invitée</i>	<i>M^{lle}. HARKAT Hafsa</i>	Doctorante	I.N.P.V. (Hassen Badi)

2012/2013

Remerciements

Toute ma gratitude va à Monsieur DOUMANDJIS., pour m'avoir fait confiance et avoir accepté de diriger ce Mémoire, pour m'avoir suivie et conseillée durant toute cette étude, pour avoir partagé ses connaissances et pour son aide précieuse pour la correction de ce document.

Je tiens à remercier ma co-promotrice Madame GUENDOUZ BENRIMA Atika.

Ma profonde gratitude va vers Monsieur DJAZOULI Z.E. professeur à l'université de BLIDA pour avoir accepté de présider le jury de ce Mémoire.

Je remercie vivement Docteur FEKKOUN Soumeya, Maître assistant à l'université de Boumerdes pour son aide précieuse de détermination des acariens, Madame MERRAR Katia, chargée de cours à l'université de Blida et Mademoiselle HARKAT H. Doctorante et cadre à l'I.N.P.V. qui ont bien voulu accepter de faire partie de mon jury et de juger de mon travail.

Je remercie profondément Mme DOUMANDJI A. pour son aide et ses encouragements.

Je tiens à exprimer ma profonde reconnaissance à Mmes SAADA N. et BENZARA F. pour leur disponibilité au niveau de la bibliothèque du département de Zoologie agricole et forestière de l'E.N.S.A. d'El Harrach. Je tiens à remercier également toutes les personnes qui de près ou de loin ont contribué à la réalisation de ce travail notamment toute l'équipe du département de zoologie agricole et forestière de l'école nationale supérieure agronomique d'El-Harrach.

Je tiens à remercier le personnel de l'H.C.D.S. (FODIL Djamel, BENHAMOU Karim, BOUKHARI et ASSALI), de l'A.N.R.H. et de P.D.A.U. pour leurs orientations et aides précieuses.

Mes remerciements vont également à Mlles MAHDI K., DERDOUKH W., BENHAMOU K., BERRABAH D. et BRIHMAT M. pour leurs aides. Je tiens à remercier les membres de ma familles Ouidad, Younes, Abdelhamid et Imane pour leurs aides et encouragements, sans oublier mes amis SABEK A., FODIL S., BERROUANE F., BEDANE M., SALEMATTIA S., AMARA Y., BELAMOUR Z., BOUTI F., SELMANE F., BOUAZIZ A., LAGOUNE S., CHIFF N. DOUCHE A.

Mlle GHEZAL Hassiba

Sommaire

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Introduction	2
Chapitre 1 - Données bibliographique sur les modèles biologiques : les Acariens et le	
Pistachier de l'atlas.....	5
1.1. - Présentation des acariens.....	5
1.1.1. – Position systématique des Acariens.....	5
1.1.2. – Morphologie des Acariens.....	5
1.1.2.1.	– 5
Gnathosoma	
1.1.2.2 – Idiosome	7
1.1.3. – Particularités biologiques des Acariens.....	7
1.1.3.1.	- Organe de 7
sens	
1.1.3.2. – Organes de la vision.....	7
1.1.3.3.	- Organes de l'olfaction 8
.....	
1.1.3.4. - Locomotion	8
1.1.3.5.	- 8
Alimentation	
1.1.3.6.	- 9
Respiration	
1.1.3.7.	- 9
Reproduction	
1.1.3.8.	- Accouplement et 9
fécondation	
1.1.3.9.	- 10
Diapause	
1.2. – Généralités sur le Pistachier de l'Atlas.....	10
1.2.1. – Présentation du Pistachier de l'Atlas.....	10
1.2.2. – Taxinomie.....	10
1.2.3. – Caractères morphologiques.....	11
1.2.3.1 – Aspect de l'arbre.....	11
1.2.3.3 – Feuilles.....	11

1.2.3.4. – Fleurs.....	11
1.2.3.5. – Fruits.....	11
1.2.3.6. – Tronc.....	13
1.2.4. – Exigences pédoclimatique de <i>Pistacia atlantica</i>	13
1.2.4.1. – Température.....	13
1.2.4.2. – Pluviométrie.....	13
1.2.4.3. – Sol.....	13
Chapitre 2 - Présentation de la région d'étude.....	15
2.1. – Situation géographique des régions d'étude, celles de Deldoul et de Selmana.....	15
2.1.1. – Région de Deldoul.....	15
2.1.2. – Région de Selmana.....	15
2.2. – Facteurs abiotiques des deux régions d'étude.....	15
2.2.1. – Facteurs abiotiques de Deldoul.....	18
2.2.1.1. – Facteurs édaphiques.....	18
2.2.1.1.1. – Caractéristiques géologiques.....	18
2.2.1.1.2. – Particularités pédologiques.....	18
2.2.1.1.3. – Caractéristiques hydrographiques.....	18
2.2.2 – Facteurs abiotiques de la commune Selmana.....	21
2.2.2.1. – Caractéristiques géologiques de la région de Selmana.....	21
2.2.2.2. – Caractéristiques pédologiques de la région de Selmana.....	21
2.2.2.3. – Caractéristiques hydrographiques.....	21
2.3. – Facteurs climatiques des régions de Deldoul et de Selmana.....	24
2.3.1. – Température.....	24
2.3.2. – Pluviométrie.....	26
2.3.3. – Vent.....	29
2.3.4. – Humidité relative.....	29
2.4. – Synthèse des données climatiques.....	30
2.4.1. – Diagramme ombrothermique de Gaussen.....	30

2.4.2. – Climagramme d’Emberger.....	30
2.5. - Facteurs biotiques de la région d’étude.....	32
2.5.1. - Flore de la région de Djelfa.....	32
2.5.2. - Faune de la région de Djelfa.....	35
Chapitre 3 - Matériel et méthodes.....	37
3.1. - Choix et description des stations d’étude.....	37
3.2. – Transect végétal dans les dayas de Ben Toumi et de Ben Harrath.....	37
3.3. – Techniques d’échantillonnage.....	42
3.3.1. – Méthodologie adoptée sur le terrain.....	42
3.3.2. – Techniques employées au laboratoire.....	42
3.3.2.1. - Extraction des acariens du sol avec l’extracteur de Berlese.....	42
3.3.2.1.1. - Description et fonctionnement de l’extracteur de Berlese.....	44
3.3.2.1.2. - Avantages.....	44
3.3.2.1.3. – Inconvénients.....	44
3.3.2.2. - Dénombrement des acariens sur les feuilles du pistachier de l’Atlas.....	44
3.3.2.3. - Récolte et conservation des acariens.....	46
3.3.2.4. - Montage.....	46
3.4. - Exploitation des résultats.....	46
3.4.1. - Qualité de l’échantillonnage.....	47
3.4.2. - Indices écologiques de composition.....	47
3.4.2.1. - Richesse totale et moyenne des espèces.....	47
3.4.2.2. – Abondance relative (A.R. %)......	47
3.4.2.3. - Fréquences d’occurrence (F.O. %) et constance (C)	48
3.4.2.4. - Densité des acariens.....	48
3.4.3. - Indices écologiques de structure.....	49
3.4.3.1. – Utilisation de l’indice de diversité de Shannon-Weaver pour exploiter les résultats sur les espèces d’acariens et leurs effectifs....	49 49
3.4.3.2. - Emploi de l’équitabilité pour traiter les résultats sur les espèces d’acariens présentes dans les échantillons.....	49 49

3.4.4. - Exploitation des résultats par une analyse en composantes principales (A.C.P.).....	50
3.4.5. - Exploitation des résultats par une analyse factorielle des correspondances.....	50
Chapitre 4 - Résultats sur l'acarofaune recensée dans la Daya Ben toumi (Selmana,	52
Djelfa), Ben harrath et Bowden (Deldoul, Djelfa).....	52
4.1. – Résultats portant sur l'acarofaune du sol récupérée à l'aide de l'appareil de Berlèse.....	52
4.1.1. – Liste systématique des acariens recueillis par l'appareil de Berlèse.....	52
4.1.3. - Indices écologiques de composition.....	58
4.1.3.1. - Richesse totale (S) et richesse moyenne (s) des espèces.....	58
4.1.3.2. - Abondances relatives des espèces d'acariens récupérées grâce à l'appareil	
de Berlèse.....	59
4.1.3.3. - Fréquences d'occurrence (F.O. %)......	60
4.1.3.4. - Densité des acariens.....	62
4.1.4. - Indices écologiques de structure.....	62
4.1.4.1. – Valeurs de l'indice de la diversité de Shannon-Weaver des acariens	
extraits du sol des trois dayas.....	62
4.1.4.2. – Equitabilité des populations d'acariens du sol provenant de trois dayas.....	63
4.1.5. - Analyse en composantes principales des acariens du sol provenant de trois	
dayas.....	64
4.1.6. - Analyse factorielle factorielle des correspondances des acariens du sol	
provenant de trois Dayas.....	65
4.2. – Résultats portant sur l'acarofaune éventuelle des feuilles du pistachier de l'atlas.....	65
Chapitre 5 - Discussion sur les acariens du sol capturés dans les dayas de Ben Harrath,	
Ben Toumi et Bowden.....	69
5.1. – Discussions portant sur l'acarofaune du sol récupérée à l'aide de l'appareil de	
Berlèse.....	69
5.1.1. – Liste systématique des acariens extraits des échantillons de sol dans les	
trois dayas celle de Ben Harrath, de Ben Toumi et de Bowden.....	69
5.1.2. – Discussion sur les variations de la qualité d'échantillonnage par	

prélèvement obtenues par l'appareil de Berlese dans les trois Dayas.....	70
5.1.3. - Discussions sur les acariens capturés par l'appareil de Berlese et exploités grâce aux indices écologiques de composition.....	71
5.1.3.1.- Richesse totale des espèces.....	71
5.1.3.2. - Abondance relative des espèces d'acariens capturées dans l'appareil de Berlese.....	71
5.1.3.3. - Fréquences d'occurrence (F.O. %)......	72
5.1.3.4. – Densité des acariens.....	73
5.1.4. – Discussions sur les indices écologiques de structure.....	73
5.1.4.1. – Traitement des acariens récupérés du sol par l'indice de diversité de Shannon-Weaver.....	73
5.1.4.2. – Equitabilité appliquée aux acariens recensés par l'appareil de Berlese.....	73
5.2. – Discussion sur l'analyse en composantes principales appliquée aux acariens du sol dans les trois dayas Ben harrath, Ben toumi et Bowden.....	74
5.3. – Discussion sur l'analyse factorielle des correspondances appliquée aux acariens du sol dans les trois dayas Ben harrath, Ben toumi et Bowden.....	74
Conclusion générale	76
Références Bibliographiques	79
Annexes	86
Résumés	93

Liste des Tableaux

Tableau 1 – Températures mensuelles moyennes maxima et minima corrigées durant 2012 pour les régions de Deldoul et Selmana.....	26
Tableau 2 – Précipitations mensuelles enregistrées durant l’année 2012 à Djelfa et corrigées pour les régions de Deldoul et Selmana.....	27
Tableau 3 – Vitesses moyennes et direction des vents par mois en 2012.....	29
Tableau 4 - Valeurs de la l’humidité relative mensuelle de l’air enregistrées en 2012.....	30
Tableau 5 – Liste des espèces végétales de la région de Djelfa.....	84
Tableau 6 – Liste des espèces animales de la région de Djelfa.....	85
Tableau 7 – Liste systématique globale des différentes espèces d’acariens récoltées par la méthode de l’entonnoir de Berlèse.....	52
Tableau 8 – Liste des espèces provenant des échantillons de sol de la Daya Ben Harrath.....	53
Tableau 9 – Inventaire des espèces issues des échantillons de sol de la Daya Ben Toumi.....	53
Tableau 10 – Liste des acariens issus des échantillons de sol de la Daya Bowden.....	56
Tableau 11 – Tableau de présence et d’absence des espèces dans les tris Dayas.....	56
Tableau 12 – Qualité d’échantillonnage en fonction des acariens présents dans chaque prélèvement de sol fait dans la Daya Ben Harrath et extraits par l’appareil de Berlèse.....	57
Tableau 13 – Variations de la qualité d’échantillonnage a/N en fonction des acariens par prélèvement de sol fait dans la Daya Ben Toumi (extraction par l’appareil de Berlèse)	57
Tableau 14 – Variations de la qualité d’échantillonnage par prélèvement obtenues par l’appareil de Berlese dans la Daya Bowden	58
Tableau 15 – Richesses totales et moyennes des espèces d’acariens extraites du sol des Dayas de Ben Harrath, de Ben Toumi et de Bowden	59

Tableau 16 – Abondances relatives des espèces d’acariens des sols provenant des dayas de Ben Harrath, de Ben Toumi et de Bowden	59
Tableau 17 – Nombres d’apparitions, fréquences d’occurrence et classes de constance des espèces d’acariens du sol provenant des dayas de Ben Harrath, de Ben Toumi et de Bowden...	61
Tableau 18 – Densité des acariens des dayas de Ben Harrath, de Ben Toumi et de Bowden	62
Tableau 19 - Valeurs de l’indice de diversité de Shannon-Weaver et de la diversité maximale des acariens extraits des échantillons de sols des dayas Ben Harrath, Ben Toumi et Bowden....	63
Tableau 20 – Valeurs de l’équitabilité des espèces d’acariens du sol des dayas Ben Harrath, Ben Toumi et Bowden.....	63
Tableau 21 – Contribution des espèces d’Acariens lors de la construction des différents axes	64
Tableau 22 – Matrice de corrélation obtenue à partir de différentes variables étudiées.....	64
Tableau 23 – Cosinus carrés des individus.....	89

Liste des figures

Fig. 1- Morphologie générale d'un acarien.....	6
Fig. 02 - Rameau feuillé de <i>Pistacia atlantica</i> Desf.	12
Fig. 03 - Fleur femelle et grappe de <i>Pistacia atlantica</i> Desf.	12
Fig.4- Carte de localisation de la commune de Deldoul (Original).....	16
Fig.5- Carte de localisation de la commune de Selmana.....	17
Fig. 6 – Carte géologique de la région de Deldoul.....	19
Fig. 7 – Carte lithologique de la région de Deldoul.....	20
Fig. 8 – Carte hydrographique du bassin versant de la région de Deldoul.....	22
Fig. 9 – Carte des pentes de la commune de Selmana.....	23
Fig. 10 – Réseau hydrographique de la commune de Selmana.....	25
Fig.11 – Courbe d'accroissement des pluies avec l'altitude.....	28
Fig.12 – Diagramme ombrothermique de Gaussen.....	32
Fig. 13 – Place de Selmana et Deldoul dans le Climagramme d'Emberger (2003-2012). ..	33
Fig. 14 – Vue générale de la Daya Ben Toumi (Selmana, Djelfa).....	38
Fig. 15 – Vue générale de la Daya Bowden (Deldoul, Djelfa).....	39
Fig. 16 – Vue générale de la Daya Ben Hrrath (Deldoul, Djelfa).....	40
Fig. 17 – Transect végétal réalisé dans la Daya de Ben Toumi en Avril 2013.....	43
Fig. 18 – Transect végétal réalisé dans la Daya de Ben Harrath en Avril 2013.....	43
Fig. 19 – Appareil de Berlèse.....	45
Fig. 20 - Quelques espèces d'acariens capturés grâce à l'appareil de Berlèse.....	54
Fig. 20' - Autres espèces d'acariens capturés grâce à l'appareil de Berlèse.....	55
Fig. 21 - L'analyse en composantes principales (A.C.P.) des espèces d'acariens entre les trois dayas Ben harrath, Ben toumi et Bowden.....	66

Fig. 22 - Analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) des espèces d'acariens entre les trois dayas Ben Harrath, Ben Toumi et Bowden..... 67

Liste des abréviations

Fig. : Figure.

I.N.P.M.A.: Institut National des Plantes Médicinales et Aromatiques.

I.T.A.B. : Institut technique de l'agriculture biologique.

° C. : Degré Celsius.

m. : Mètre.

M. : Température maximale.

m. (°C): Température minimale.

P. : Précipitation.

m./s. : Mètre par second.

O.N.M. : Office Nationale de la Météorologie.

P.D.A.U. : Plan directif d'aménagement et urbanisme

D.P.A.T. : Direction de planification et d'aménagement de territoire.

A.N.A.T. : Agence national d'aménagement de territoire.

D.S.A. : direction de service agricole.

Tab. : Tableau.

A.N.R.H. : Agence national de ressources hydraulique.

R.C.D. : Direction de la réserve de chasse.

I.N.R.F. : Institut national de recherche forestière.

I : janvier, **II** : février, **III** : mars, **IV** : avril, **V** : mai, **VI** : juin, **VII** : juillet, **VIII** : août, **IX** : septembre, **X** : octobre, **XI** : novembre, **XII** : décembre.

Introduction

Introduction

Selon PEY (2010) le sol est défini comme une couche superficielle de l'écorce terrestre. De plus, c'est un support de la biodiversité et de la végétation et il n'est pas renouvelable. Bien qu'étant une ressource non renouvelable du globe terrestre, il est quand même soumis à de nombreux stress anthropiques. L'influence de la faune, qui est fonction de la taille des organismes, va intervenir sur les paramètres physiques, chimiques et biologiques du sol (PERES, 2003). D'après BACHELIER (1978) les acariens phytophages sont connus par leurs dégâts sur les plantes d'une manière générale. Par contre les acariens du sol jouent un rôle important aussi bien dans la pédogenèse que dans la fragmentation mécanique des débris végétaux. Les acariens qui appartiennent à la classe des Arachnida sont des microarthropodes qui constituent un groupe relativement homogène en terme de morphologie, mais très diversifié sur le plan du comportement et des niches écologiques occupées. Environ 30.000 espèces d'acariens sont recensées (I.T.A.B., 2004). Parmi les travaux qui sont effectués sur l'acarofaune du sol dans le monde, il est possible de noter ceux de HAMMER (1979) sur la systématique et la description des acariens du sol, de FAN et ZHANG (2003) sur *Rhizoglyphus echinopus* (Fumouze et Robin, 1968) et sur *Rhizoglyphus robini* (Claparède, 1969) (Acari: Acaridae) en Australie et en Nouvelle-Zélande. Par ailleurs il faut rappeler les travaux de OSLER et MURPHY (2005) sur la richesse des Oribates et sur la fraction de la matière organique en Australie occidentale et de DONGHUI *et al* (2006) sur les caractéristiques des acariens du sol. Plus récemment, les investigations de MURVANIDZE (2008) sur les listes et les clés des espèces de Carabodes C.L. Koch, 1835 (Acari, Oribatida, Carabidae) du Caucase et de FERNANDEZ et CLEVA (2010) sur une nouvelle espèce *Scapheremaeus pauliani* n. sp. (Arachnida, Acari, Oribatida, Cymbaeremaeidae) de Madagascar sont à mentionner. En Algérie, les études d'ATHIAS (1961) sur un nouvel acarien d'Algérie (*Raphignathus hirtellus*), de NIEDBALA (1985) sur quelques nouveaux Oribates pour l'Algérie, de GHEZALI (1997) sur l'acarofaune du sol dans trois stations du Parc national de Chréa, de OMRI et KADEM (2005) sur la relation entre les acariens et la biodégradation de la matière organique dans la région de Biskra, de FEKKOUN et GHEZALI (2007) sur l'acarofaune d'un verger d'agrumes à Boufarik, de CHEBAB (2008) sur le dynamique de population de *Galumna* sp. (Acari, Oribatida) dans trois stations d'Alger et de GHEZALI et FEKKOUN (2012) sur la répartition spatio-temporelle des acariens (Acari : Oribatida et Gamasida) dans différents étages bioclimatiques du nord de l'Algérie sont à citer. Il s'agit ici d'essayer d'étudier les populations d'acariens du sol qui vivent dans les dayates. Comme objectif lointain, il serait utile d'essayer de préciser les relations qui existent entre le

pistachier de l'Atlas et les peuplements d'acariens du sol. Le pistachier de l'Atlas (*Pistacia atlantica* Desf., 1799) pousse dans le Tell intérieur et sur les Hauts plateaux. Il est abondant dans les Dayas et même dans le Tell, vers la frontière marocaine (LAPIE et MAIGE, 2010).

Le plan de travail repose sur quatre chapitres. Les données bibliographiques sur les acariens du sol et le pistachier de l'Atlas sont rassemblées dans le premier chapitre. Les régions d'étude sont exposées dans le deuxième chapitre par rapport à leurs caractéristiques abiotiques géographiques, édaphiques et climatiques. De même leurs particularités biotiques tant faunistiques que floristiques sont développées. Au sein du troisième chapitre, la méthodologie adoptée au niveau du terrain et du laboratoire avec le choix des stations, les techniques d'exploitation des résultats grâce à des indices écologiques de composition et de structure et à des analyses statistiques est placée. Dans le quatrième chapitre les différents résultats obtenus dans les trois stations d'étude sont développés. Les discussions sont mises à part dans un cinquième chapitre. Une conclusion générale clôture ce travail assortie de perspectives.

Chapitre 1 : Données bibliographique sur les

les modèles biologiques: les acariens et le pistachier

Chapitre 1 - Données bibliographique sur les modèles biologiques : les Acariens et le Pistachier de l'atlas

Comme modèles biologiques les Acariens sont présentés en premier. Ils sont suivis par les principales caractéristiques de la plante-hôte potentielle choisie, soit le Pistachier de l'Atlas.

1.1. - Présentation des acariens

Dans cette partie, les Acariens sont présentés dans leur systématique, leur morphologie, leur biologie. Une mention particulière est réservée aux principaux acariens.

1.1.1. – Position systématique des Acariens

Ils se regroupent dans la classe des Arachnida, caractérisés par l'absence d'ailes et d'antennes et par la présence de quatre paires de pattes (WAUTHY et al, 1997). Leur corps se compose comporte de deux parties qui sont soudées d'une façon plus au moins complète (MIMAUD et PELOSIER, 1979).

1.1.2. – Morphologie des Acariens

Les Acariens offrent des morphologies fortes variées et leur corps est divisé très différemment selon les familles (BACHELIER, 1978).

Le corps est constitué par un gnathosoma antérieur et un idiosoma postérieur. Ceux - ci sont séparés par une suture. L'idiosoma comprend le prodosoma et l'hystérosoma (ANDRE, 1949 cité par GRASSE, 1949; JEPPSON *et al.*, 1975; KRANTZ, 1978) (Fig.1).

1.1.2.1. – Gnathosoma

Il est spécialisé pour la perception sensorielle et le ramassage des nourritures. Il est séparé de l'idiosoma par un sillon circumcapitulaire ou suture (HOWELL et GIRIMONT, 2008). Pour certains des groupes ce dispositif a subi beaucoup de modifications chez lesquels les chélicères peuvent avoir l'aspect de stylets ou de harpons et les palpes sont des appendices de 3 à 5 articles. Ces derniers ont un rôle tactile et servent parfois à capturer et à retenir les proies (COINEAU, 1974).

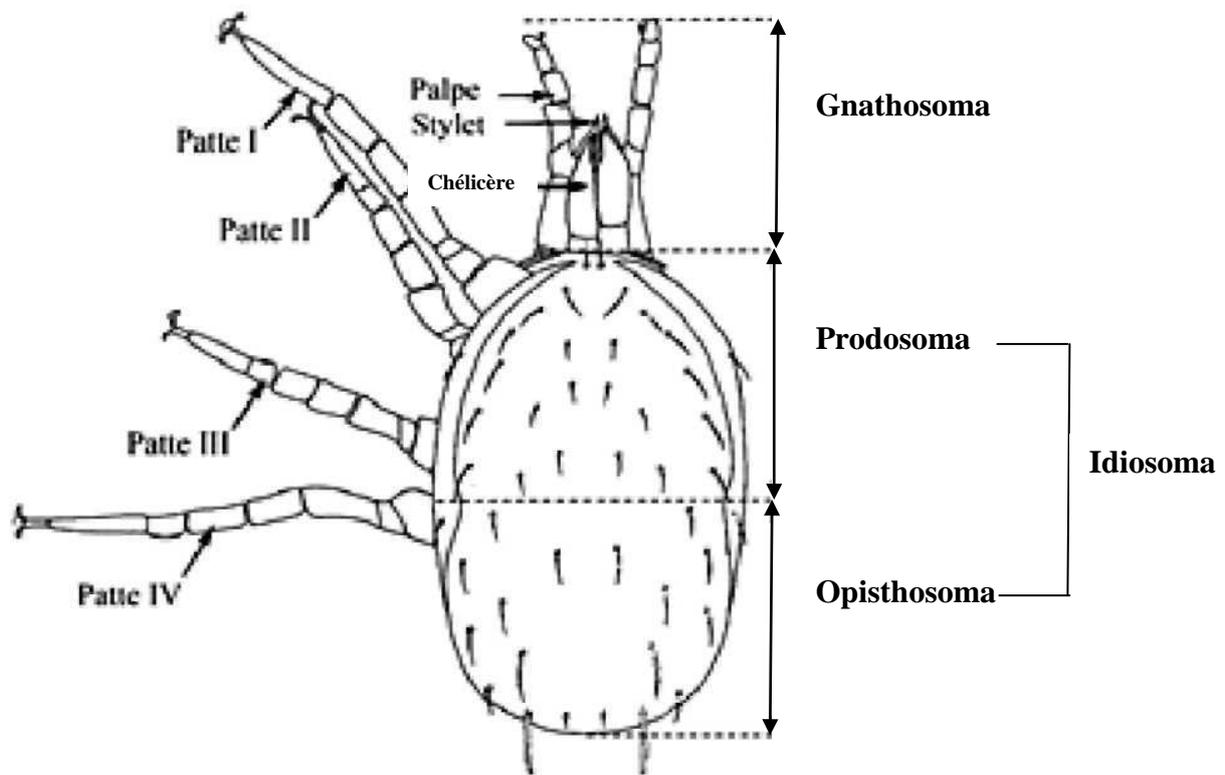


Fig. 1- Morphologie générale d'un acarien (KETTLE, 1995 cité par HOWELL et GIRIMONT, 2008)

1.1.2.2 – Idiosome

Cette partie comprend le propodosoma en position antérieure et l'hystérosoma en situation postérieure portant chacun deux paires de pattes locomotrices. Ces dernières sont séparées l'une de l'autre par un sillon séjugal qui fait le tour du corps entre les pattes II et III (KRANTZ, 1978). L'hystérosoma comprend toutes les parties du corps situées en arrière du sillon séjugal, c'est à dire que le métapodosoma porte les troisième et quatrième paires de pattes, et l'opisthosoma est composé du segment apode (JEPPSON *et al.* 1975). Selon l'auteur précédent, l'idiosoma présente dorsalement des poils, des pores glandulaires et des boucliers sclérotinisés; la face ventrale est recouverte d'un solide revêtement chitineux. Selon le dernier auteur cité, l'exosquelette présente certaines ornements sous forme de stries, de plis et de pigments variés.

1.1.3. – Particularités biologiques des Acariens

Les organes des sens retiennent l'attention en particulier ceux de la vision et de l'olfaction. La locomotion, l'alimentation, la respiration, la reproduction, l'accouplement, la fécondation et la diapause sont abordés par la suite.

1.1.3.1. - Organe de sens

Les acariens présentent souvent sur la face dorsale du protosoma, des soies dont la fonction est sensorielle et qui sont réparties en nombres variables mais moins nombreuses que les soies ordinaires (BACHELIER, 1978). Selon le même auteur, les soies sensorielles sont directement reliées au système nerveux selon leur nature et jouent le rôle de récepteurs chimiques, acoustiques ou tactiles.

1.1.3.2. – Organes de la vision

Contrairement aux insectes, les acariens ont des yeux simples non composés. En règle générale, les yeux sont placés dorsalement ou latéralement sur le propodosoma et sont en nombre de deux, quatre ou cinq paires (ANDRE, 1949 cité par GRASSE, 1949; JEPPSON *et al.* 1975; KRANTZ, 1978). Mais un grand nombre d'acariens sont aveugles tels que les Holothyroides, les Gamasides, les Uropodina, et les Tarsonemides (BOURON, 1988).

1.1.3.3. – Organes de l'olfaction

Selon BACHELIER (1978) chez certains groupes d'acariens, l'olfaction semble s'exercer par l'organe de Haller qui est situé sur le tarse de la première paire de patte, de sorte que l'organe de Haller est une cavité renfermant des soies spécialisées.

1.1.3.4. - Locomotion

Les nymphes et les adultes de toutes les espèces d'Acariens possèdent quatre paires de pattes articulées, alors que les larves n'en possèdent que trois. Cependant, les Eriophyiides sont une exception puisque leurs espèces n'ont que deux paires antérieures à tous leurs états de développement et les pattes sont composées de 7 articles, soit la coxa, le trochanter, le fémur, le genou, le tibia, le tarse et l'apotele. (KRANTZ, 1978). La patte se termine généralement par des griffes et un empodium médian. Ce dernier persiste en l'absence de vraies griffes (JEPPSON *et al.*, 1975).

1.1.3.5. - Alimentation

Les acariens se nourrissent sur une grande variété de substances Certains d'entre eux sont parasites et s'alimentent de sang ou de liquide cellulaire de Vertébrés ou d'Invertébrés et d'autres sont mycophages ou encore phytophages. Ces derniers semblent préférer les plantes en bon état hydrique et turgescentes selon FAUVEL (1999). Ce dernier signale que dans les denrées entreposées les acariens se nourrissent surtout de produits de dégradation du végétal par des champignons parasites, mais leurs morsures sur les parties saines contribuent au développement de la pourriture. Ceci correspond à une relation mutualiste.

1.1.3.6. – Respiration

Les échanges gazeux chez les acariens s'effectuent par différents moyens, la présence ou l'absence de stigmates et leur position relative sont les caractères majeurs pour la classification des acariens (KRANTZ, 1978).

1.1.3.7. - Reproduction

La majorité des acariens présentent un dimorphisme sexuel à l'exception des *Cryptostigmata*. Les mâles sont généralement plus petits et moins nombreux que les femelles et leur aspect est parfois très différent de celui des femelles de la même espèce (BONNEMAISON, 1962).

1.1.3.8. - Accouplement et fécondation

La plupart des espèces sont bisexuées avec une majorité de femelles dans beaucoup de cas, le mâle a un pénis et la fécondation est classique, la rencontre des sexes est facilitée par la vie en colonie et éventuellement par un comportement adapté à la survie de l'espèce. Par exemple les mâles des Tétranyques apparaissent un peu avant les femelles et sont attirés par les chrysalides de celles-ci lorsqu'elles sont parvenues au milieu de leur évolution, ils les gardent jalousement en repoussant d'éventuels agresseurs (ou concurrents) et ils aident les femelles à se débarrasser de leur mue nymphale et les fécondent aussitôt (GUTIERREZ, 1974). D'après le même auteur, la période de préoviposition ne dure souvent qu'une journée, les femelles fécondées pondent davantage et vivent moins longtemps que les femelles non fécondées et chez quelques espèces de Tétranyques les mâles peuvent féconder de façon décisive 5 à 10 femelles en quelques heures. La plupart des acariens sont ovipares pourtant quelques espèces apparaissent vivipares ou ovovivipares et les œufs sont produits en grande quantité et sont déposés par terre, sur les pierres, sur les végétaux ou sur d'autres animaux (GRASSE, 1949). Les œufs sont le plus souvent sphériques ou elliptiques, parfois cylindriques à surface lisse ou chagrinée (AUGER *et al.*, 2003). Pour ce qui concerne le transfert du sperme chez les acariens, en particulier chez certains Prostigmata et Cryptostigmata, le mâle dépose des paquets de spermatophores sur un substrat et la femelle les ramassent dès que le contact avec ses génitalia a lieu (LIPOVSKY *et al.*, 1957 cité par KRANTZ, 1978).

1.1.3.9. – Diapause

La diapause est définie par DICKSON (1949) cité JEPPSON *et al.* (1975) comme étant un état physiologique d'arrêt de développement rendant l'organisme apte à survivre plus

facilement en période de conditions défavorables. Il est possible éventuellement de rencontrer des cas où il n'y a pas d'arrêt d'activité complet en hiver. Mais seul un ralentissement de la durée de développement des différents stades est observé. (GUTIERREZ, 1974).

1.2. – Généralités sur le Pistachier de l'Atlas

Dans cette partie, la présentation du Pistachier est suivie par sa taxonomie, ses caractères morphologiques et par ses exigences pédoclimatiques.

1.2.1. – Présentation du Pistachier de l'Atlas

Le Pistachier de l'Atlas de son nom vernaculaire arabe est appelé "bétoum" et en berbère "tisemlal". Ces appellations se rapportent couramment à sa forme, à ses feuilles et à ses folioles qui sont de taille moyenne; il est peu réparti au sud de Méditerranée et dans le Moyen-orient (MONJAUZE, 1980).

1.2.2. – Taxinomie

Selon HARFOUCHE et *al* (2005), la taxinomie du *Pistacia atlantica* Desf. est la suivante

Embranchement : Spermaphytes
Sous embranchement : Angiospermes
Classe : Dicotylédones
Famille : Anacardiaceae.
Genre : *Pistacia*.
Espèce : *Pistacia atlantica* Desf.

1.2.3. – Caractères morphologiques

Dans cette partie l'aspect du pistachier est représenté suivi par le système racinaire, les feuilles, les fleurs, les fruits et le tronc.

1.2.3.1 – Aspect de l'arbre

Le pistachier de l'Atlas est un arbre qui peut atteindre 15 à 20 m de haut et son tronc 1 m de diamètre. Sa longévité est de plusieurs siècles (MONJAUZE, 1968, 1980, 1982). Le pistachier de l'Atlas offre quelques ressemblances avec le frêne, par le pétiole de sa feuille et par son écorce (SEIGUE, 1985).

1.2.3.2. – Système racinaire

Le système racinaire de *Pistacia atlantica* est très puissant, il peut participer à la fixation des sols des terrains en pentes fortes (OUKABLI, 2005)

1.2.3.3 – Feuilles

Les feuilles sont caduques (BOUDY, 1952). La frondaison est en boule dans le jeune âge puis elle devient hémisphérique plus tard (NEGRE, 1962) (Fig. 2).

1.2.3.4. – Fleurs

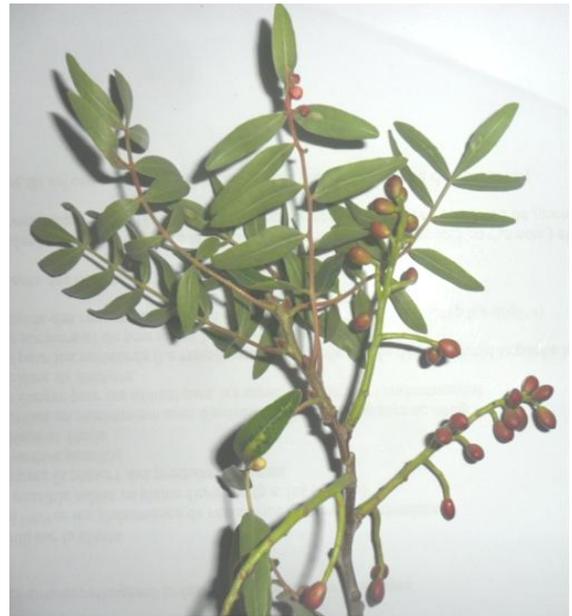
Les fleurs sont apétales, rougeâtres en grappe terminales pour les mâles et axillaire pour les femelles (SEIGUE, 1985) (Fig. 3).

1.2.3.5. – Fruits

Le fruit est une petite drupe noirâtre (BOUDY, 1952) qui est monosperme mesurant 6 à 8 mm de long et 5 à 6 mm de large. Il est de teinte rougeâtre (OZENDA, 1977).



Feuille foliacée (Original)

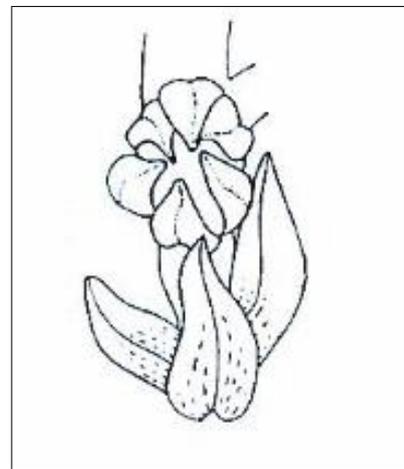


Rameau (Original)

Fig. 02 - Rameau feuillé de *Pistacia atlantica* LINNE (1799).



Fleur (NEGRE, 1962)



Fruit (Original)

Fig. 03 - Fleur femelle et grappe de *Pistacia atlantica* LINNE (1799).

Les fruits sont appelés *ElKhodiri* par les populations locales, appellation due à la prédominance de la couleur vert foncé à maturité. Ce sont des drupes comestibles de la grosseur d'un pois, légèrement ovales et aplaties, riches en huile dense très énergétique (BELHADJ, 2001; I.N.P.M.A., 2011).

1.2.3.6. – Tronc

Le tronc est court individualisé, pouvant atteindre 2 mètres de diamètre (NEGRE, 1962).

1.2.4. – Exigences pédoclimatique de *Pistacia atlantica*

1.2.4.1. – Température

Le Pistachier de l'Atlas peut vivre avec une température maximale de 42 °C (BENARADJ *et al*, 2012). Selon l'H.C.D.S. (2002) le pistachier supporte une température maximale entre 35,9 et 41 °C, une température moyenne entre 3,4 et 4,4 °C, une température minimale absolue de - 2,5 °C et une température maximale absolue de 52 °C.

1.2.4.2. – Pluviométrie

Le Pistachier de l'Atlas ne serait à sa place que dans la moitié de l'étage aride tempéré et de l'étage semi-aride (MONJAUZE, 1968). Cette espèce peut vivre dans des endroits très secs, entre 700 et 1200 m d'altitude où la pluviométrie ne dépasse guère 100 mm/an (BENARADJ *et al*, 2012). La précipitation moyenne annuelle est de 95 à 500 mm (H.C.D.S., 2002).

1.2.4.3. – Sol

Du point de vue édaphique, le Pistachier de l'Atlas est indifférent au type de sol (NEGRE, 1962). Il se développe mieux cependant dans les terrains argileux et les alluvions de plaine (BOUDY, 1952).

Chapitre 2 : Présentation de la région d'étude

Chapitre 2 - Présentation de la région d'étude

La situation géographique des régions d'étude est présentée en premier. Elle est suivie par les facteurs abiotiques et biotiques.

2.1. – Situation géographique des régions d'étude, celles de Deldoul et de Selmana

Tour à tour les situations géographiques des deux régions sont développées.

2.1.1. – Région de Deldoul

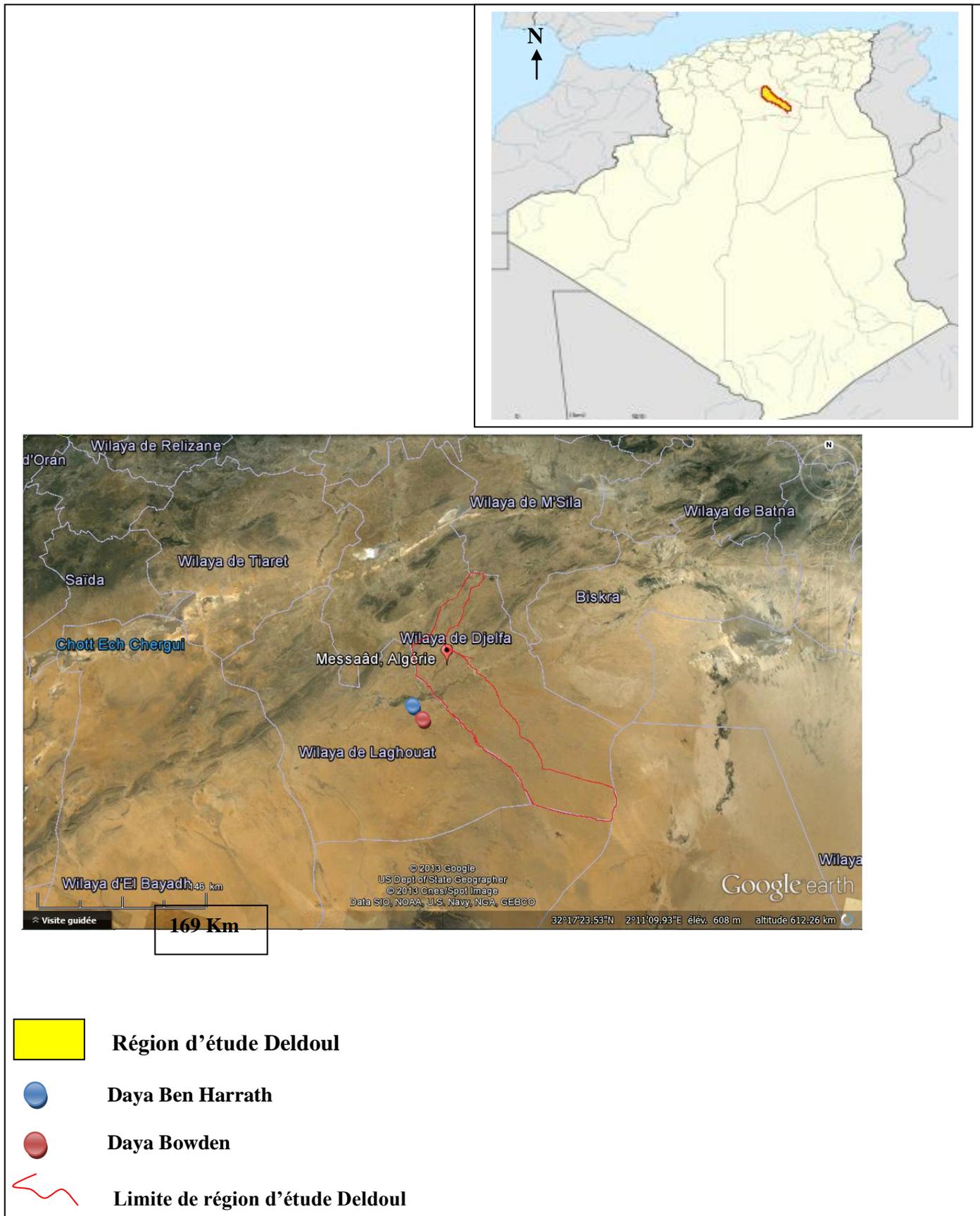
La région de Deldoul se trouve à 62 km au sud de Djelfa ($3^{\circ} 06' E.$; $33^{\circ} 36' N.$). Elle est en pente. De ce fait son altitude varie entre 649 et 1200 m (D.P.A.T., 2008). Elle s'étend sur une superficie de 186.500 ha dont 4.371 ha de surface agricole utile (D.S.A., 2008). Elle est limitée au nord par les monts Boukhil, Zaccar et Ain Elibel, à l'est par Dayat Elghelb, à l'ouest par le Mont Bent Saleh et au sud par le Mont Doum (H.C.D.S, 2010). (Fig. 4).

2.1.2. – Région de Selmana

Selmana se caractérise par une agglomération à forte teinte rurale tournée vers les activités agro-pastorales. Elle est située au sud de Djelfa, soit à 25 km de celle-ci ($3^{\circ} 05' E.$; $34^{\circ} 25' N.$). De même sa topographie est irrégulière et tourmentée, ce qui fait que son altitude fluctue entre 596 et 1300 m. Elle occupe une aire de 149.100 ha (P.D.A.U., 2011). Elle est limitée au nord-est par Oued Mdit, au nord-ouest par Oued Eldefla, à l'ouest par Mont Saba Elhadid, à l'est par Mont Boukhil, au sud par Dayat Oum Elkhceb et au sud-est par Dayat Elzarga (H.C.D.S., 2013) (Fig. 5).

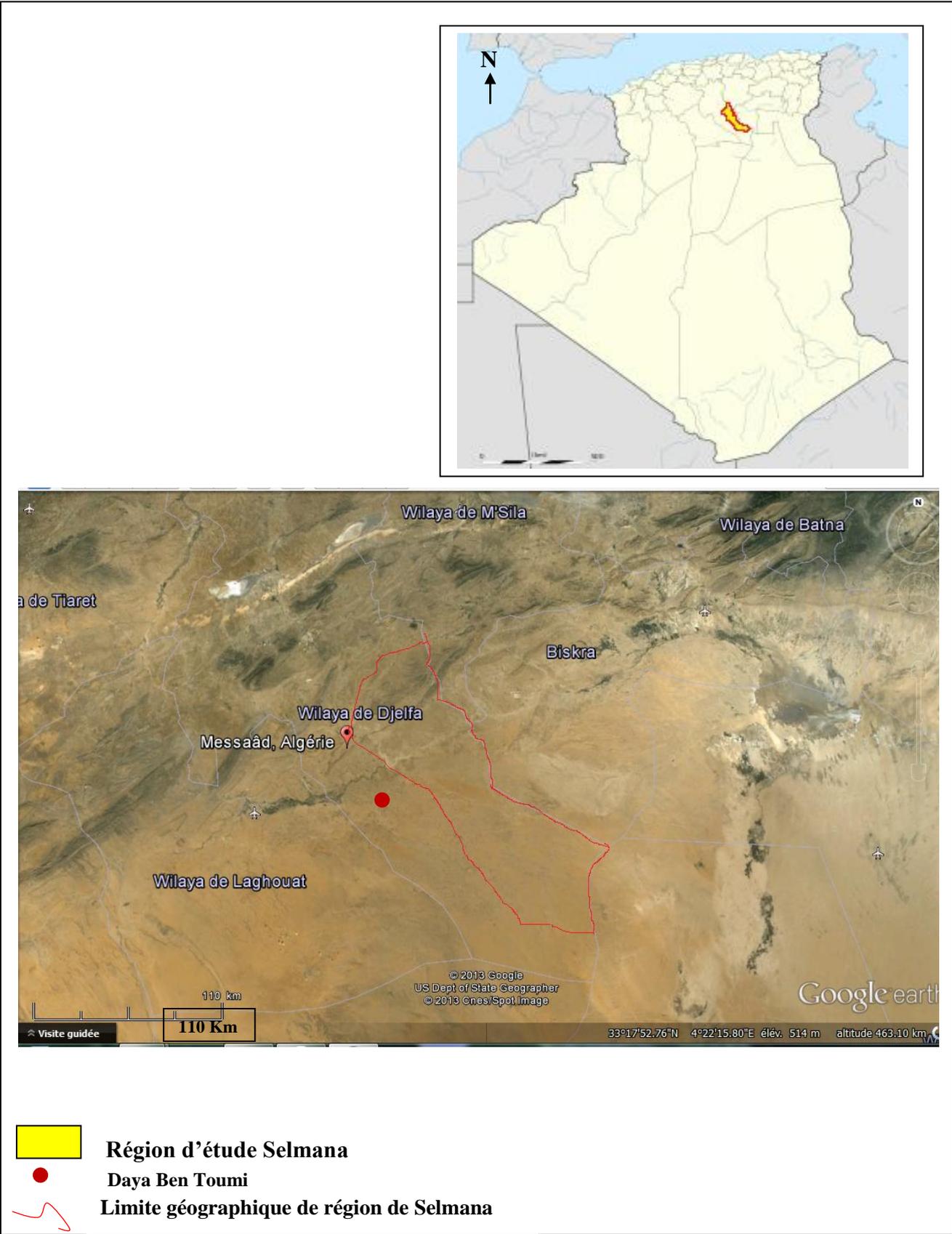
2.2. – Facteurs abiotiques des deux régions d'étude

D'abord les facteurs abiotiques de la région de Deldoul sont présentés. Ils seront suivis par ceux de la région de Selmana.



(Anonyme, 2013)

Fig.4- Carte de localisation de la région de Deldoul



(Anonyme, 2013)

Fig.5- Carte de localisation de la région de Selmana

2.2.1. – Facteurs abiotiques de Deldoul

Les facteurs édaphiques sont traités en premier. Quant aux facteurs climatiques ils sont examinés de plus près.

2.2.1.1. – Facteurs édaphiques

Les caractéristiques du sol sont d'ordres géologique, notamment pédologique et hydrographique.

2.2.1.1.1. – Caractéristiques géologiques

D'après les données de l'A.N.R.H. (2009), les caractéristiques géologiques de la région de Deldoul sont les suivantes (Fig. 6) :

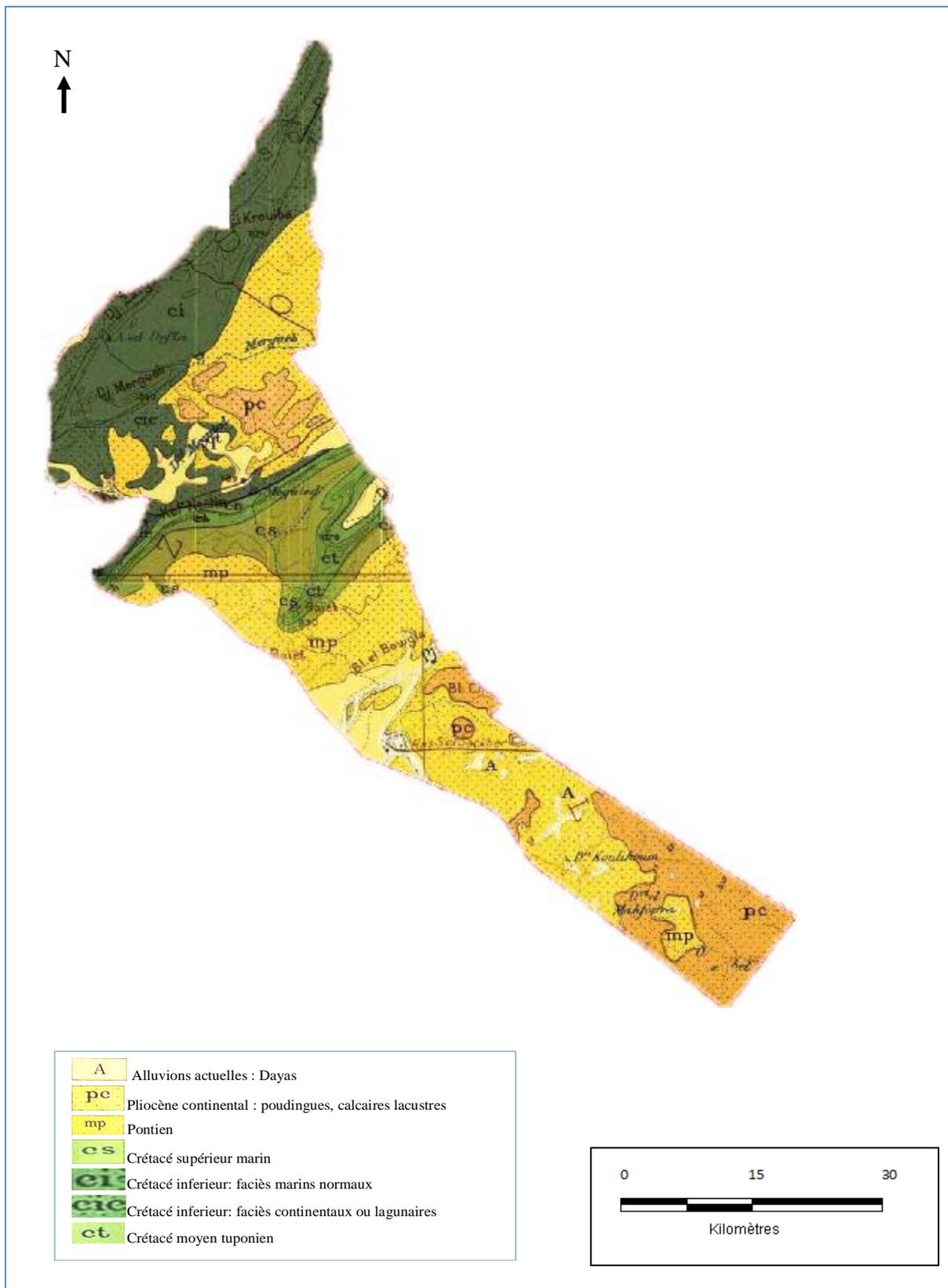
- Les alluvions actuelles occupent la partie Sud-Est de la région d'étude. Elles sont essentiellement représentées par des dayas.
- Le paléocène est essentiellement continental et affleure dans la partie orientale et dans le Sud-Est de la région de Deldoul.
- Le Miocène est pratiquement présent dans toute la région.
- Le Crétacé inférieur affleure dans la partie Nord-Ouest de Deldoul alors que le Crétacé moyen et supérieur se retrouve dans le centre de la région (A.N.R.H., 2009).

2.2.1.1.2. – Particularités pédologiques

Selon (DREUX, 1980), les facteurs pédologiques ont une action écologique sur les êtres vivants. Les caractéristiques pédologiques de la région sont celles des sols argileux, argilo-sableux, calcaires lacustres, marno-schisteux avec peu de calcaire et des intercalations de gypse, de grès et d'argile (A.N.A.T., 2011) (Fig. 7).

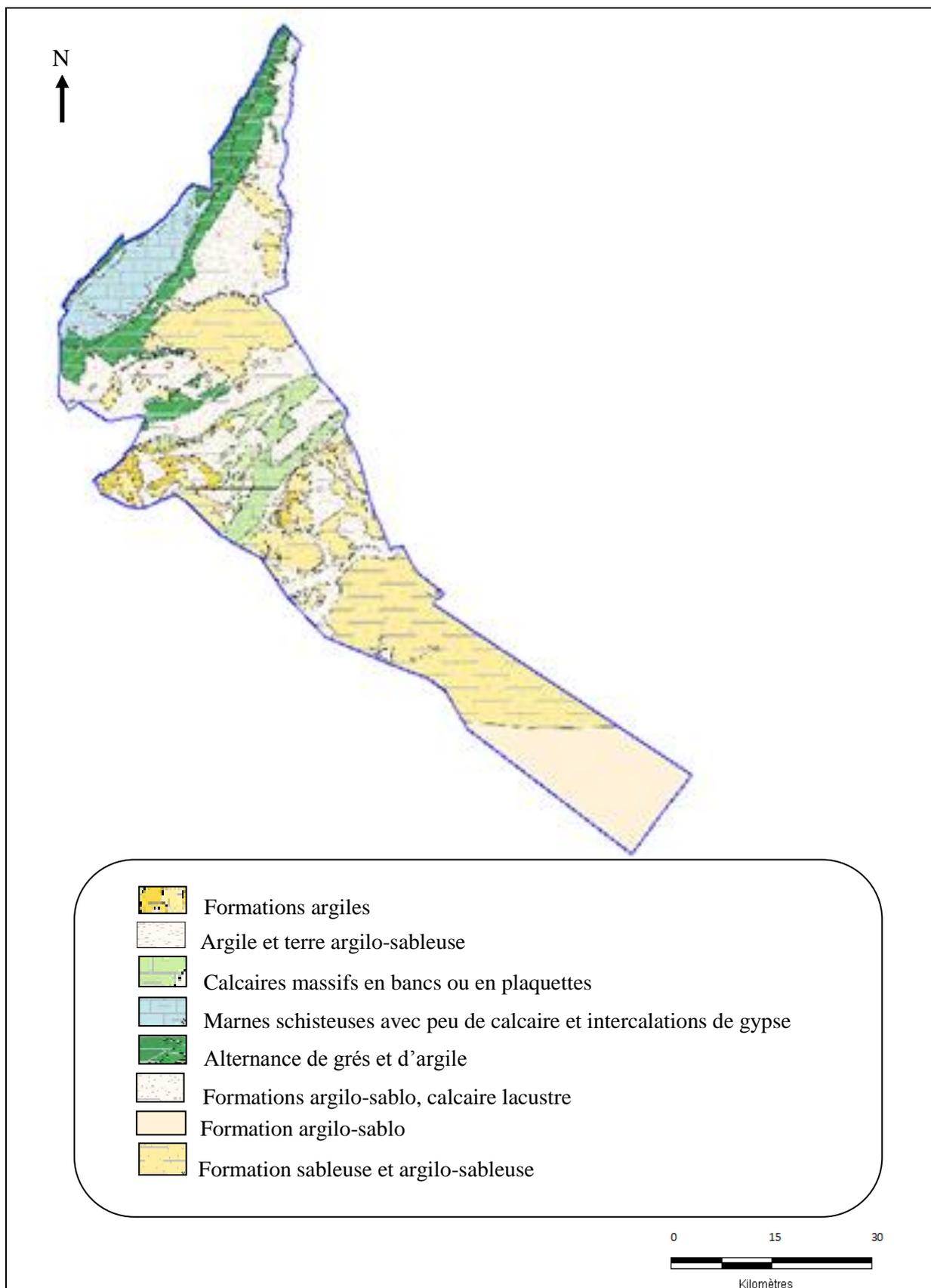
2.2.1.1.3. – Caractéristiques hydrographiques

La plaine est traversée au Nord par deux cours d'eau qui prennent naissance dans le Djebel Zarga. Il s'agit des Oueds Bent Salila et Begar (A.N.R.H., 2004). La



(A.N.R.H., 1952)

Fig. 6 – Carte géologique de la région de Deldoul



(A.N.A.T., 2001)

Fig. 7 – Carte lithologique de la région de Deldoul

confluence de ces deux Oueds avec l'Oued Mergueb forme le cours de l'Oued Messaâd qui s'écoule vers le sud-est (A.N.R.H., 2004) (Fig. 8).

2.2.2 – Facteurs abiotiques de la commune Selmana

Les particularités édaphiques sont d'ordres géologique et pédologique auxquelles le facteur hydrographique est adjoint.

2.2.2.1. – Caractéristiques géologiques de la région de Selmana

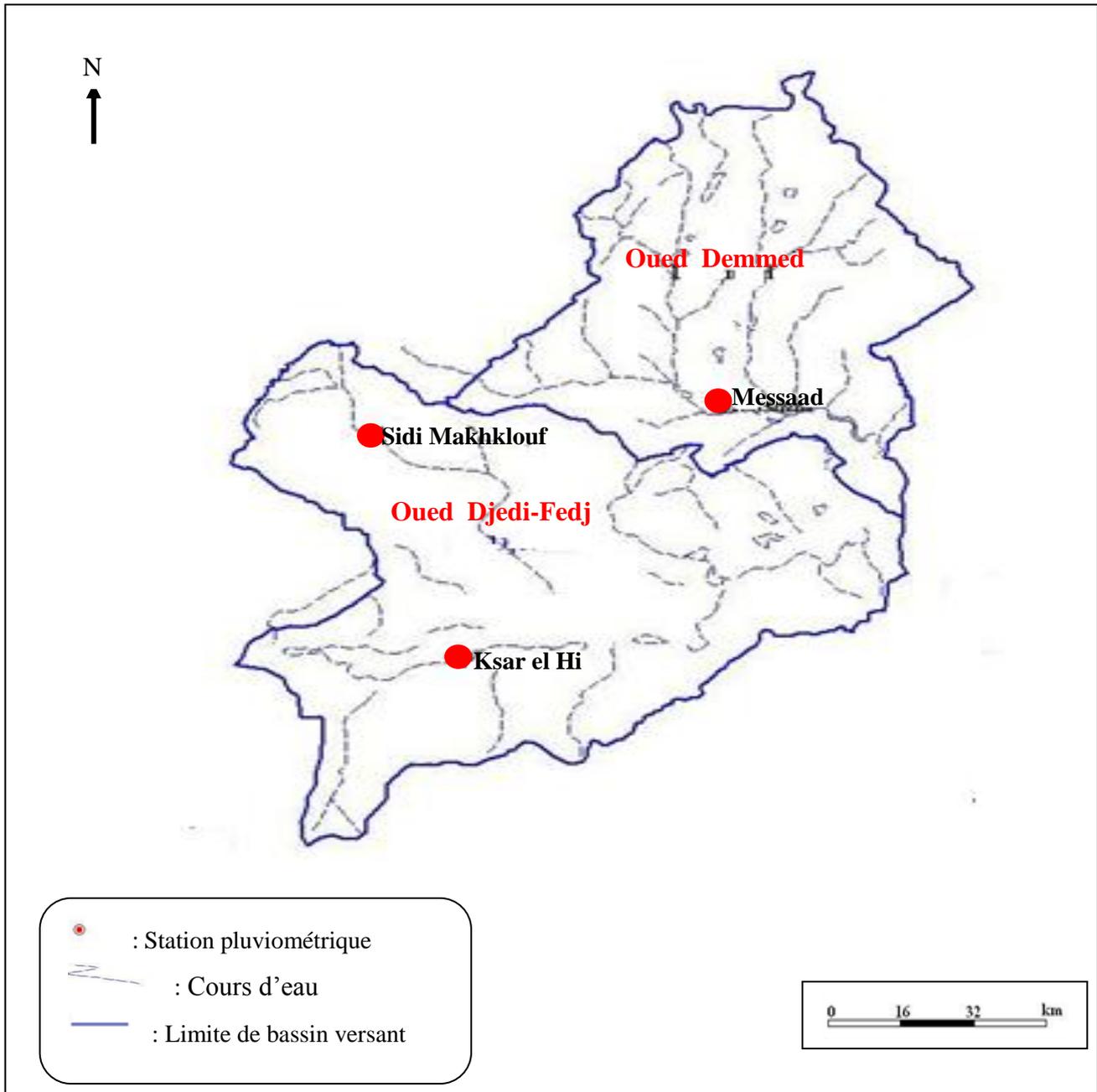
La région de Selmana se caractérise par une formation géologique sédimentaire; les formations alluviales anciennes et récentes couvrent le Nord-Est et presque tout le Grand Sud de la région (P.D.A.U., 2011). Elles sont constituées de marnes argileuses ou sableuses et de sables argileux. D'après le même auteur, les alluvions les plus récentes se localisent notamment le long d'Oued Djedi situé dans la zone méridionale de Selmana. Par contre les formations les plus anciennes se retrouvent dans les montagnes à structure plissée. Le Turonien peu important, s'illustre par des affleurements calcaires, dolomitiques et par des calcaires marneux. Quant au Cénomaniens, il est formé de plages calcaires dolomitiques et de marnes (P.D.A.U., 2011) (Fig. 8).

2.2.2.2. – Caractéristiques pédologiques de la région de Selmana

Selon les données de l'A.N.R.H (2009) les principales formations du sol de la région de Selmana sont les argilo-sablo-conglomératiques, les calcaires lacustres, les argiles et les argilo-sableuses.

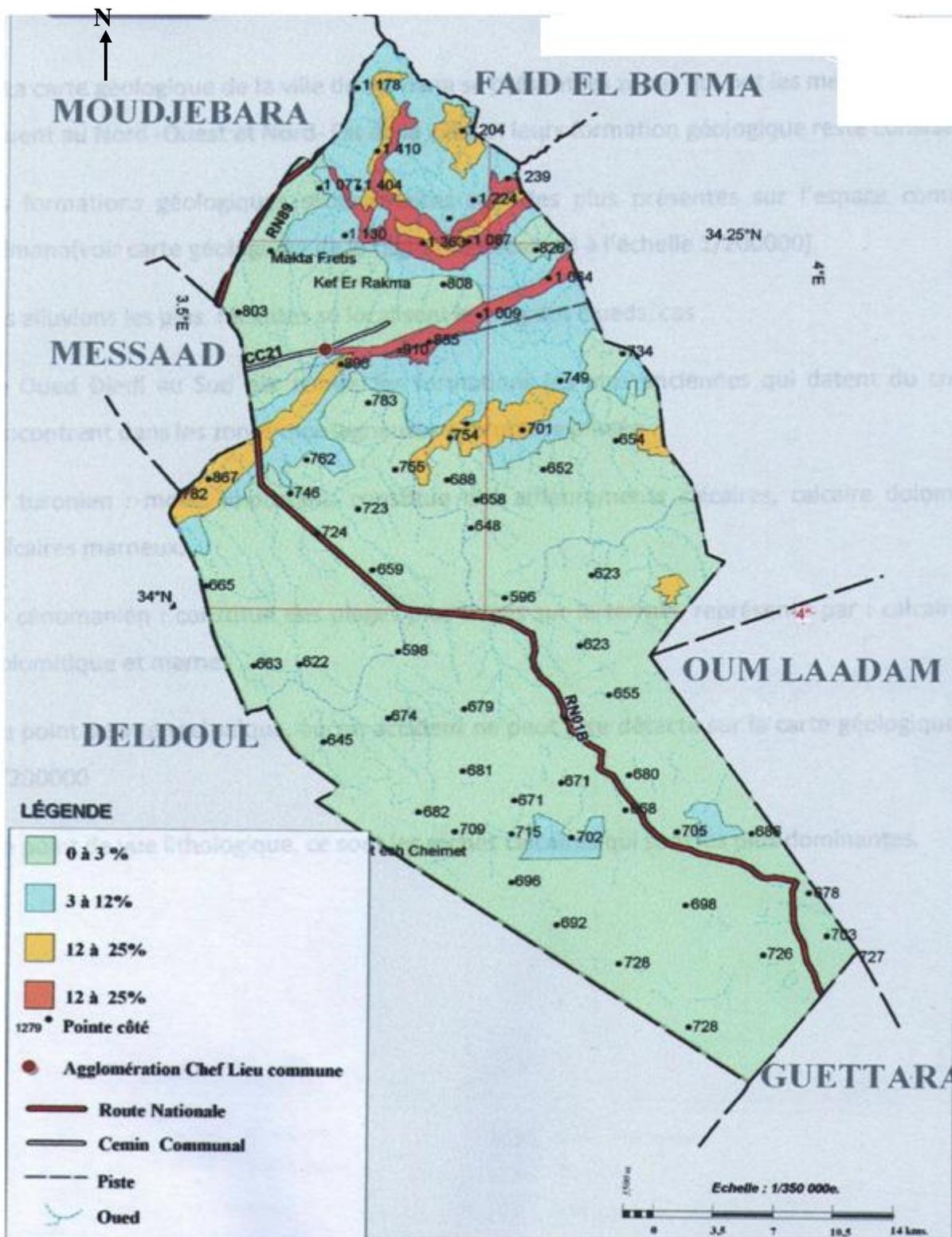
2.2.2.3. – Caractéristiques hydrographiques

Le relief sur l'ensemble du territoire de la commune est caractérisé par des pentes moyennes à faible avec deux ensembles géomorphologique. La partie montagneuse d'une superficie relativement faible ne dépasse pas 15 % de la surface de la région, le reste étant assez plan (P.D.A.U., 2011) (Fig. 9). D'après l'A.N.R.H. (2004), le réseau de faible vitalité s'organise en système endoréique. Selon le même organisme, les hautes plaines sont drainées en grande partie par Oued Touil qui les traverse, prenant naissance dans le djebel



(A.N.R.H., 2009)

Fig. 8 – Carte hydrographique du bassin versant de la région de Deldoul



P.D.A.U. 2011

Fig. 9 – Carte des pentes de la région de Selmana

Amour. Ce cours d'eau arrive à franchir les chaînes telliennes pour se jeter dans Oued Cheliff (Fig. 10).

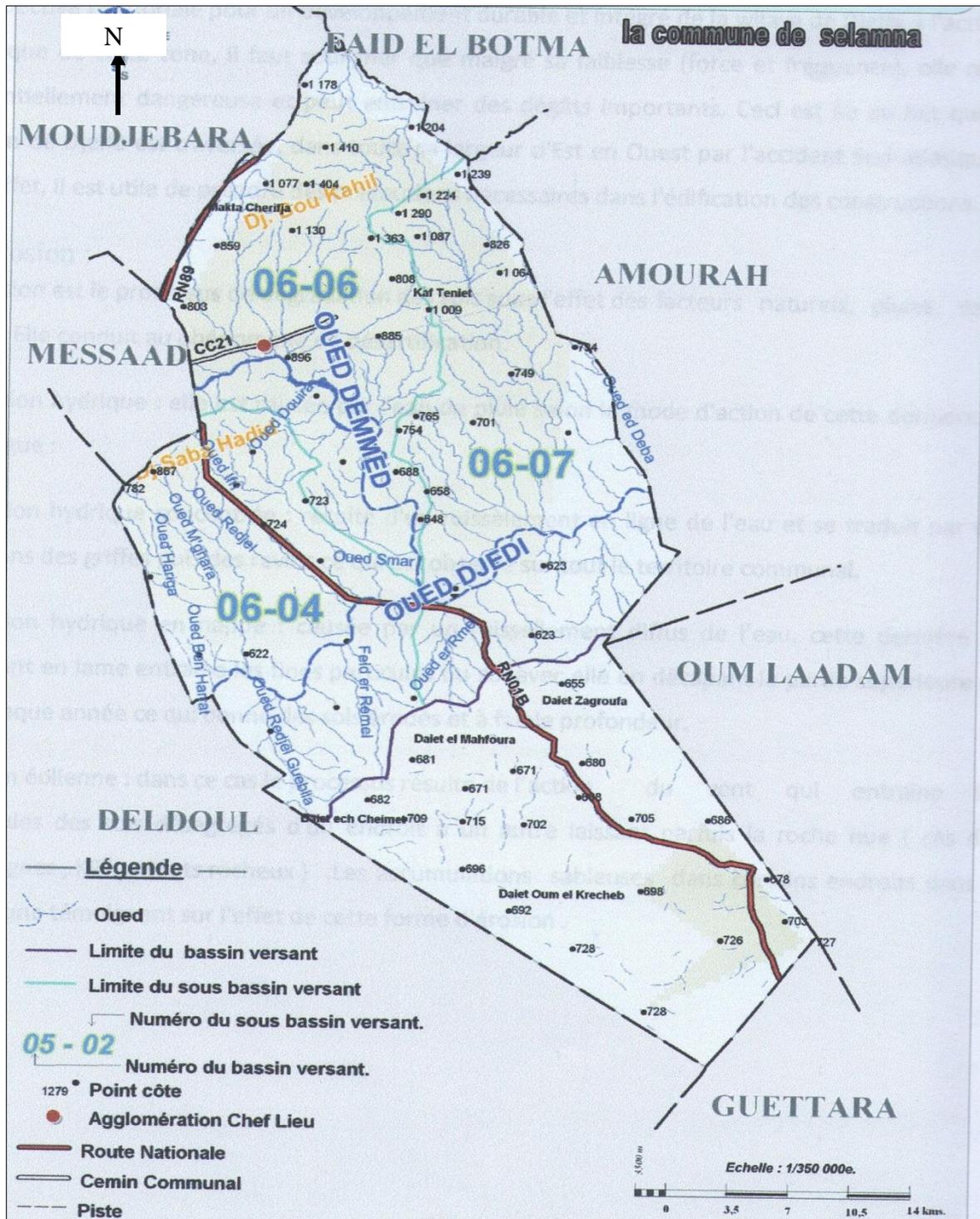
2.3. – Facteurs climatiques des régions de Deldoul et de Selmana

Le climat est un indicateur de la distribution des êtres vivants. Il influe par l'ensemble des paramètres météorologiques qu'ils le constituent, dont chacun a son importance. Les facteurs climatiques jouent un rôle important dans le contrôle de la répartition géographique des espèces végétales et animales (DAJOZ, 1996). Dans cette partie les caractéristiques climatiques de Djelfa sont représentées par les variations mensuelles des températures et des précipitations, par la vitesse moyenne des vents et par les précipitations.

2.3.1. – Température

La température est considérée comme étant le facteur le plus important, agissant sur la répartition géographique de la flore et de la faune, ainsi que sur leurs comportements. Elle conditionne de ce fait les différentes activités de la totalité des espèces et des communautés vivantes dans la biosphère. Les variations de la température agissent aussi sur le comportement des différentes espèces d'invertébrées et de vertébrées (RAMADE, 1984). Selon RAMADE (1984) les Arthropoda sont susceptibles d'être exposés à des périodes de températures extrêmes défavorables comme les limites thermiques létales inférieures et supérieures. Au cours de leur cycle vital ils vont subir des arrêts de leurs activités et de développement pendant ces périodes défavorables. Le même auteur précédent remarque que quand la température diminue, le développement se ralentit et peut s'arrêter et vice versa et que face aux températures défavorables, les Arthropoda vont migrer, se cachent ou finissent par mourir. Les températures enregistrées durant 2012 sont corrigées en fonction de l'abaque de SELTZER (1946) qui préconise l'emploi de coefficients de correction. Les températures minima diminuent de 0,4 °C. et les températures maxima de 0,7 °C. pour chaque élévation d'altitude de 100 m. Les calculs sont effectués en tenant compte du fait que la station météorologique de Djelfa se situe à 1180,5 m d'altitude et celle des trois stations en moyenne est de 655 m. De ce fait les calculs des températures minima se font de la manière suivante :

$$\begin{array}{l} 100 \text{ m. de dénivellation} \longrightarrow 0,4 \text{ }^{\circ}\text{C} \\ 525,5 \text{ m. de dénivellation} \longrightarrow X \end{array} \quad \left. \vphantom{\begin{array}{l} 100 \text{ m. de dénivellation} \\ 525,5 \text{ m. de dénivellation} \end{array}} \right\} \quad \boxed{X = 2,10 \text{ }^{\circ}\text{C}}$$



P.D.A.U. 2011

Fig. 10 – Réseau hydrographique de la région de Selmana

Ainsi, à chaque valeur des températures minimales, 2,10 °C. sont ajoutés.

De même les calculs sont faits pour les températures maxima :

$$\begin{array}{l} 100 \text{ m de dénivellation} \longrightarrow 0,7 \text{ °C} \\ 525,5 \text{ m de dénivellation} \longrightarrow X \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} 100 \text{ m de dénivellation} \\ 525,5 \text{ m de dénivellation} \end{array}} \right\} \boxed{X = 3,68 \text{ °C}}$$

A chaque valeur des températures maxima, 3,68° C. sont ajoutés.

Après avoir fait les corrections, les températures mensuelles maxima, minima et moyennes des deux régions sont notées dans le tableau 1.

Tableau 1 – Températures mensuelles moyennes maxima et minima corrigées durant 2012 pour les régions de Deldoul et Selmana

Mois Paramètres	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
M. (°C.)	13,68	10,28	18,28	20,98	29,58	36,68	39,48	38,98	31,28	25,28	18,88	4,68
m. (°C.)	1,5	0,6	5,3	8,4	12,9	20,3	22,6	21,5	17,4	12,7	8,3	3,9
(M + m)/2	7,59	5,44	11,79	14,69	21,24	28,49	31,04	30,24	24,34	18,99	13,59	4,29

(O.N.M. Djelfa, 2012 modifié)

M : Moyenne mensuelle des températures maxima en °C.

m : Moyenne mensuelle des températures minima en °C.

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

Les températures mensuelles moyennes maxima et minima de Djelfa relevées en 2012 sont corrigées grâce à l'abaque proposé par SELTZER (1946).

L'analyse des données, montre que le mois le plus chaud est juillet avec une température moyenne de 31,0 °C. Cependant le mois le plus froid est décembre avec une température moyenne de 4,3 °C.

2.3.2. – Pluviométrie

Les précipitations constituent un facteur écologique d'importance fondamentale. La quantité annuelle des précipitations conditionne en grande partie les biotopes continentaux (RAMADE, 1984). La pluviométrie a une influence importante sur la flore et sur le

comportement des espèces animales. Ainsi, elle peut agir sur la vitesse de développement des animaux, sur leur longévité et sur leur fécondité (DAJOZ, 1971). L'adaptation des Invertébrés aux conditions hydriques est différente d'une espèce à l'autre. Certaines sont xérophiles, d'autres mésophiles et d'autres encore hydrophiles (RAMADE, 1984).

Les précipitations mensuelles en 2012 des régions d'étude sont corrigées en fonction des relevés dans la station météorologique de Djelfa grâce à l'abaque de SELTZER (1946).

Selon le dernier auteur cité, l'étude de la carte des pluies montre que la répartition des précipitations en Algérie suit trois lois :

- La hauteur de la pluie augmente avec l'altitude.
- Le niveau des précipitations s'élève de l'ouest vers l'est.
- L'importance des pluies se réduit au fur et à mesure que l'observateur s'éloigne du Littoral en allant vers le Sahara.

Par rapport à la courbe 3 de la figure 11, l'écart des chutes météorologiques est de 100 mm entre les régions d'étude et Djelfa.

L'accroissement mensuel au niveau des précipitations est donné par la formule suivante :

$$A = \frac{N_i \times X}{B}$$

A : Accroissement des précipitations par mois

N_i : Valeur à ajouter à chaque mois

B : Valeur des précipitations de chaque mois

X : Total des précipitations pour l'année 2012

Les valeurs corrigées des précipitations mensuelles, enregistrées durant l'année 2012 sont consignées dans le tableau 2.

Tableau 2 – Précipitations mensuelles enregistrées durant l'année 2012 à Djelfa et corrigées pour les régions de Deldoul et Selmana

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
P (mm)	0,46	5,19	21,32	28,12	4,73	17,75	0,98	14,18	9,34	14,00	16,02	3,92

(O.N.M. Djelfa, 2012 modifié)

P : Précipitations mensuelles exprimées en mm

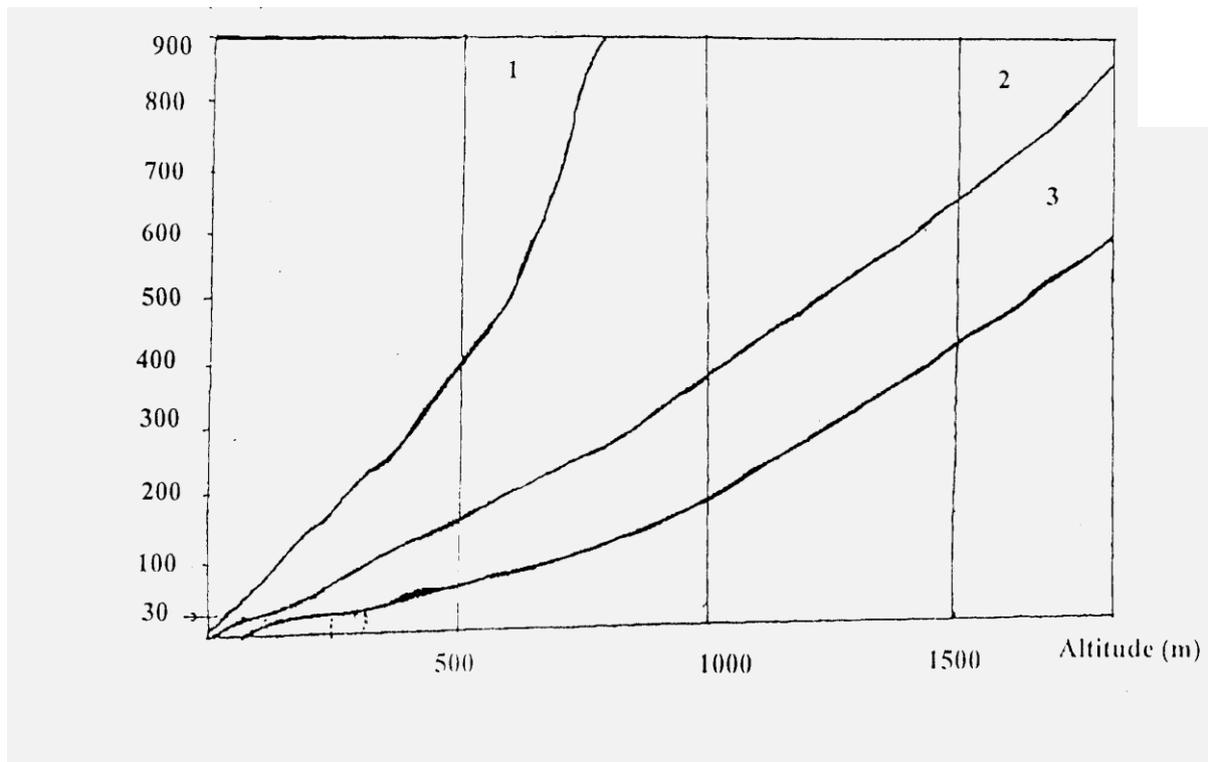


Fig.11 – Courbe d'accroissement des pluies avec l'altitude (SELTZER, 1946)

1- Littorale

2- Atlas tellien, département Algerois et constantinois

3- Atlas tellien, département Oranais, Hautes plaines, Atlas Saharien et Sahara

Le mois le plus pluvieux est mars avec 21,3 mm, tandis que le mois le moins pluvieux est août avec 0,5 mm. Le total des précipitations annuelles est de 136,0mm (Tab. 2).

2.3.3. – Vent

Le vent constitue dans certains biotopes, un facteur écologique limitant. Sous l'influence des vents violents, la végétation est limitée dans son développement (RAMADE, 1984).

Les valeurs de la vitesse moyenne mensuelle du vent enregistrées en 2012 dans nos régions d'études sont regroupées dans le tableau 3.

Tableau 3 – Vitesses moyennes et direction des vents par mois en 2012

Mois Paramètres	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Vit. Moy. Vent (m./s.)	4	3,1	2,9	6,9	4	2,9	4,3	1,8	3,5	3,4	3,6	3,8
Direction Dominante	N	N	N	N	N	N	N	N	N	SW	SW	N

(O.N.M. Djelfa, 2012)

Vit. Moy. Vent (m./s.) : Vitesse moyenne du vent en m./s.

La vitesse du vent moyenne maximale ? est notée en avril avec une vitesse de 6,9 m./s. Cependant la vitesse moyenne minimale est enregistrée en août avec une vitesse de 1,8 m./s. (Tab. 3). La question qui se pose est la suivante. Est-ce que les vitesses moyennes sont importantes?. De l'avis de certains agronomes et écologistes non !. Il est possible de penser que ce sont les vents violents qui importent, car ce sont eux qui déplacent les dunes de sable, qui arrachent les arbres ou brisent les branches !.

2.3.4. – Humidité relative

La quantité maximale de la vapeur d'eau susceptible d'être contenue dans l'air croît avec la température. L'humidité relative ou degré hygrométrique de l'air est le rapport (exprimé en %) entre la tension de vapeur d'eau existante dans l'air (humidité absolue) et la tension maximale compatible avec la température au moment de l'observation (LACOSTE et SALANON, 1999).

Les valeurs de la l'humidité relative mensuelle de l'air enregistrées en 2012 sont regroupées dans le tableau 4.

Tableau 4 - Valeurs de la l'humidité relative mensuelle de l'air enregistrées en 2012

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
H(%)	75	77	68	71	45	39	35	32	48	64	82	81

(O.N.M. Djelfa, 2012)

Le taux d'humidité varie entre 82 % en novembre et 32% en août (Tab. 4).

2.4. – Synthèse des données climatiques

Généralement les facteurs climatiques permettent d'établir le diagramme ombrothermique de Gaussen et le climagramme d'Emberger (LACOSTE et SALANON, 1999). A partir de la synthèse entre la température et la pluviométrie, on peut savoir à quel étage bioclimatique appartient une région ainsi quelle est le durée de sa période de sécheresse.

2.4.1. – Diagramme ombrothermique de Gaussen

Le diagramme ombrothermique de Gaussen sert plus particulièrement à mettre en évidence une éventuelle période de sécheresse biologique au niveau d'un lieu (LACOSTE et SALANON, 1999). Il permet de comparer mois par mois la température et la pluviosité. Une période de l'année est considérée comme sèche lorsque la pluviosité, exprimée en mm, est inférieure au double de la température, exprimé en degrés Celsius (DAJOZ, 2003).

Le diagramme ombrothermique montre la présence d'une seule période bien distincte qui est la période sèche qui s'étend sur toute l'année (Fig. 12).

2.4.2. – Climagramme d'Emberger

Le climagramme d'Emberger permet la classification des climats méditerranéens (RAMADE, 2003). Ceux-ci sont caractérisés par des saisons thermiques nettement tranchées et par une pluviosité concentrée sur la période froide de l'année. L'été est la saison sèche (DAJOZ, 2000). Le quotient pluviométrique d'Emberger s'écrit de la manière suivante (STEWART, 1969):

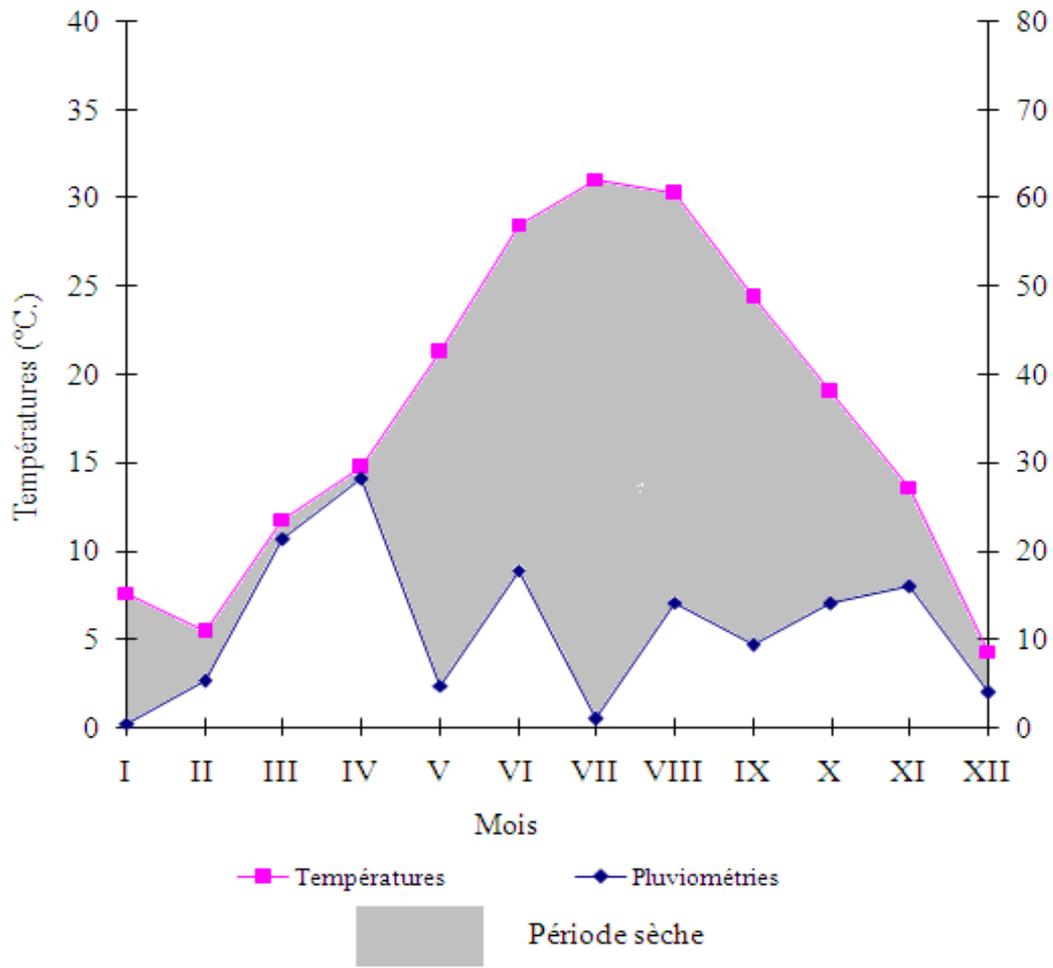


Fig. 12 - Diagramme ombrothermique de Gausson de la région d'étude en 2012

$$Q_3 = 3,43 \times P / (M-m)$$

P : pluviométrie moyenne annuelle en mm.

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud.

m : moyenne des minima du mois le plus froid.

Le quotient pluviométrique Q_3 pour la région d'étude et pour une période s'étalant sur 10 ans de 2003 à 2012 est égal à 29,11. La mise en place du point correspondant à ce quotient sur le climagramme d'Emberger, montre que la zone d'étude fait partie de l'étage bioclimatique aride à hiver frais (Fig. 13).

2.5. - Facteurs biotiques de la région d'étude

Dans cette partie les facteurs biotiques de la région d'étude sont développés. La flore de la région d'étude est exposée en premier. Puis la faune de la région d'étude à son tour est présentée.

2.5.1. - Flore de la région de Djelfa

La région de Djelfa est une zone steppique. Selon QUEZEL et SANTA (1963), celle-ci regroupe une richesse floristique spécifique avec l'alfa (*Stipa tenacissima* L., 1753), le sparte (*Lygaeum spartum* L., 1753), l'armoise blanche (*Artemisia herba alba* Asso., 1779) et le pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill., 1768). Les études faites par l'institut national de la recherche forestière (I.N.R.F.) ont permis d'inventorier la liste des espèces représentées dans le tableau 5 (Annexe 1). Or, l'étude sur le terrain réalisée par la Direction de la réserve de chasse de Djelfa (R.C.D., 2002) a différencié la végétation en quatre groupements végétaux.

*** Groupement de Pin d'Alep à chêne vert :**

Ce groupement est localisé surtout en altitude sur les versants septentrionaux et méridionaux, où la pinède à chêne vert domine. Dans ce type de groupement, le sol est recouvert d'une litière et il est moyennement profond. Les principales espèces qui lui sont rattachées sont :

- *Asparagus acutifolius*. (Asperge sauvage)

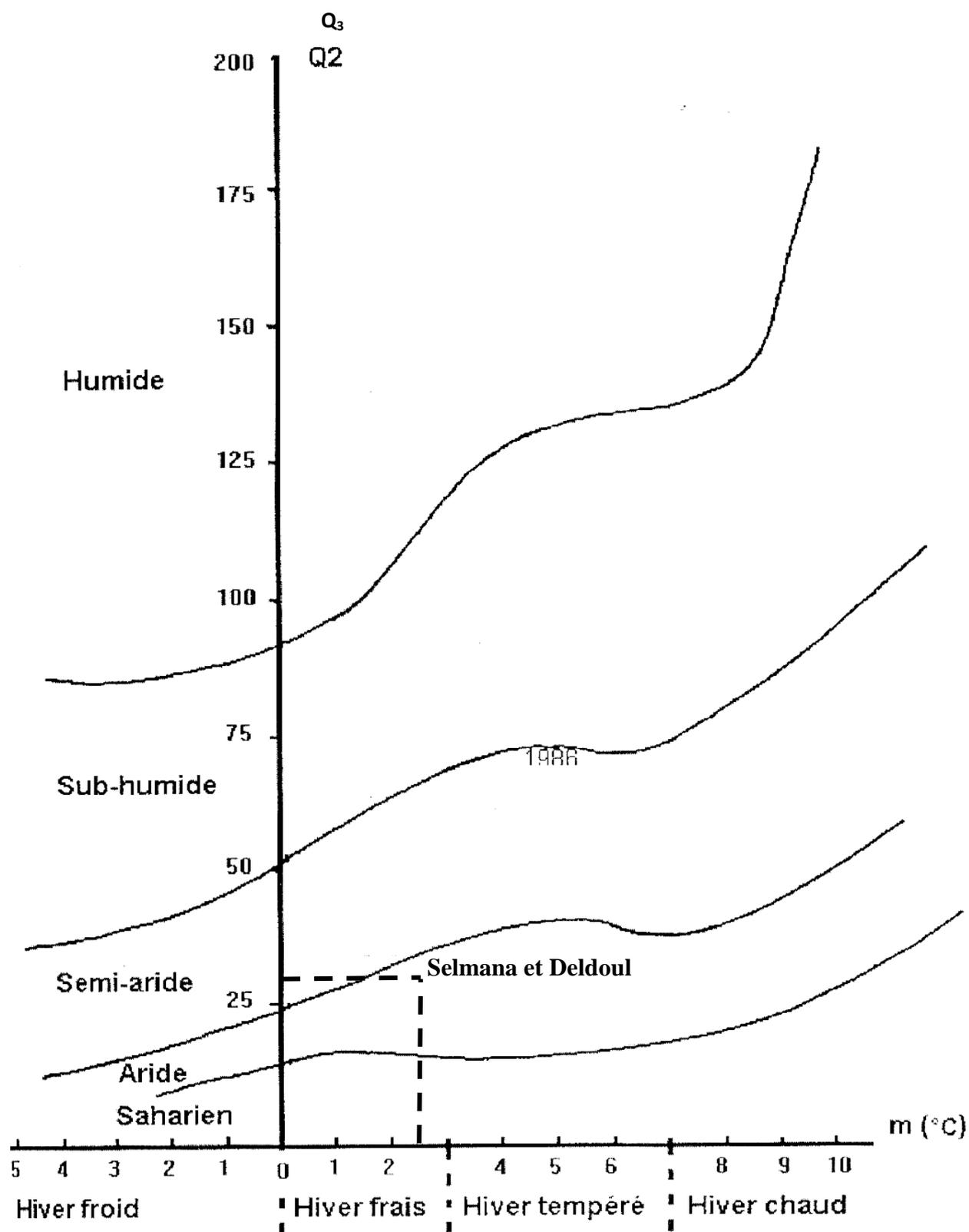


Fig. 13 – Place de Selmana et Deldoul dans le Climagramme d’Emberger (2003-2012)

- *Quercus ilex* (Chêne vert)
- *Cistus villosus* (Ciste)
- *Juniperus oxycedrus* (Genévrier oxycèdre)
- *Phillyrea media* (Phyllaria, Olivardilla)
- *Coronilla minima* (Petite coronille)
- *Pistacia lentiscus* (Pistachier lentisque)
- *Pistacia terebinthus* (Pistachier térébinthe)

* **Groupement de Pin d'Alep à Romarin**

Le groupement de Pin d'Alep à Romarin occupe indifféremment aussi bien les versants exposés vers le Nord que ceux tournés vers le Sud et peut aller depuis les sommets jusqu'aux fonds des vallées. Le taux de recouvrement du Pin d'Alep dépasse 70 %. Le groupement est caractérisé par les espèces suivantes :

- *Cistus villosus* (Ciste)
- *Fumana thymifolia* (Fumana à feuilles de thym)
- *Thymeleae nitida* (Langue de moineau)
- *Leuzea conifera* (Leuzée conifère)
- *Pinus halepensis* (Pin d'Alep)
- *Rosmarinus tournefortii* (Romarin)
- *Thymeleae tartonraira* (Tarton-raire)

* **Groupement de Pin d'Alep à Genévrier de Phénicie**

Ce groupement est localisé en bordure des massifs. Le Pin d'Alep devient moins abondant et le genévrier de phénicie le remplace graduellement. Le groupement est caractérisé par les espèces floristiques suivantes :

- *Stipa tenacissima* L. (Alfa)
- *Juniperus phoenicea* L1753 (Genévrier de Phénicie)
- *Teucrium polium* L. (Germandrée blanche)
- *Globularia alypum* (Globulaire)
- *Thymus algeriensis* (Thym d'Algérie)
- *Pinus halepensis* (Pin d'Alep)

* **Groupement à Alfa**

Comme dans toute région située dans la steppe, l'Alfa est présente sous la forme de touffes isolées ou bien des nappes à surfaces importantes (R.C.D., 2002). Le passage à la steppe se fait avec la raréfaction des arbustes, la dominance des plantes annuelles et des graminées :

- *Androsa maxima* (Androsace à grand calice)
- *Aristida pungens* (Drin)
- *Stipa parviflora* (Stipe à petites fleurs)

2.5.2. - Faune de la région de Djelfa

La liste des espèces animales Invertébrées de la région de Djelfa est notée dans le tableau 6 (Annexe 2). Il s'agit des espèces animales recensées par GUERZOU en 2006, en étudiant le régime alimentaire de la Chouette effraie et de la Chouette chevêche dans le massif forestier de Séhary Guebli, par BAKOUKA en 2007 et par ABIDI en 2008, en travaillant sur l'analyse écologique des arthropodes capturés par les pots Barber dans le même milieu. La liste des Vertébrés est établie en se référant aux travaux de BENMESSAOUD (1982), de R.C.D. (2002), de GUERZOU (2006), d'ABIDI (2008), de BEN LAHRECH (2008) et de CHOUKRI (2009) (Tab. 5, annexe 2).

Chapitre 3 :
Matériels et Méthodes

Chapitre 3 - Matériel et méthodes

Le choix et la description des stations d'étude sont développés. Ils sont suivis par les méthodes d'échantillonnages utilisées et les différents indices retenus pour l'exploitation des résultats.

3.1. - Choix et description des stations d'étude

Le choix des stations à échantillonner concerne trois dayas celles de Ben Toumi (Fig. 14), de Bowden (Fig. 15) et de Ben Harrath (Fig. 16). Parmi les critères pris en considération pour le choix de ces stations, l'altitude et l'homogénéité de la végétation sont retenues. La daya de Ben toumi (3° 37' 15" E.; 34° 01' 15,4" N.) est située près de l'agglomération de Selmana dans l'Atlas saharien à 25 km environ au sud de Messaad. Elle est limitée à l'ouest par daya de Farhet Boubekar, au sud par Oued Djedi fedj et à l'est par la route de daya de Oum Raneb et Kheneg Grizeg. La daya de Bowden (3° 30' 04" E.; 33° 59' 46' 02" N.) et celle de Ben Harrath (3° 31' 32' 05" E.; 33° 59' 20' 05" N.) sont situées dans les alentours de Deldoul dans l'Atlas saharien, à environ 30 km au sud de Messaad. La première s'étend sur une superficie de 25 hectares, la deuxième sur une aire de 40 hectares et la troisième sur une superficie de 21,2 ha. Elles sont limitées par la route Messaad et route Touggourt Mont Ouled Nail au nord, à l'ouest par Oued El Ktaifa, au sud par Oued El Saboune et à l'est par Oued El Harrath. Les dayas sont des dépressions peu profondes dans lesquelles les eaux de pluie se concentrent avant l'évaporation. Mais ces eaux ne durent pas longtemps (Fig. 15). Le couvert végétal naturel est très clair et ne donne pas une bonne protection aux sols. Il est de type steppique et présaharien caractérisé par des espèces végétales de tailles réduites, résistantes aux conditions naturelles difficiles. Parmi les espèces végétales communes qui se trouvent distribuées dans les trois dayas il y a notamment le jujubier (*Zizyphus lotus*) et le pistachier de l'Atlas ou "bétoum" (*Pistacia atlantica*).

3.2. – Transect végétal dans les dayas de Ben Toumi et de Ben Harrath

Le transect végétal est effectué en avril 2013. Il correspond à un rectangle de 10 m de large sur 50 m de long soit une aire de 500 m². Il permet de mettre en évidence d'une part la

structure de la végétation et l'occupation du sol et d'autre part la physionomie du paysage. La représentation graphique est réalisée suivant deux figures, l'une en projection verticale sur un

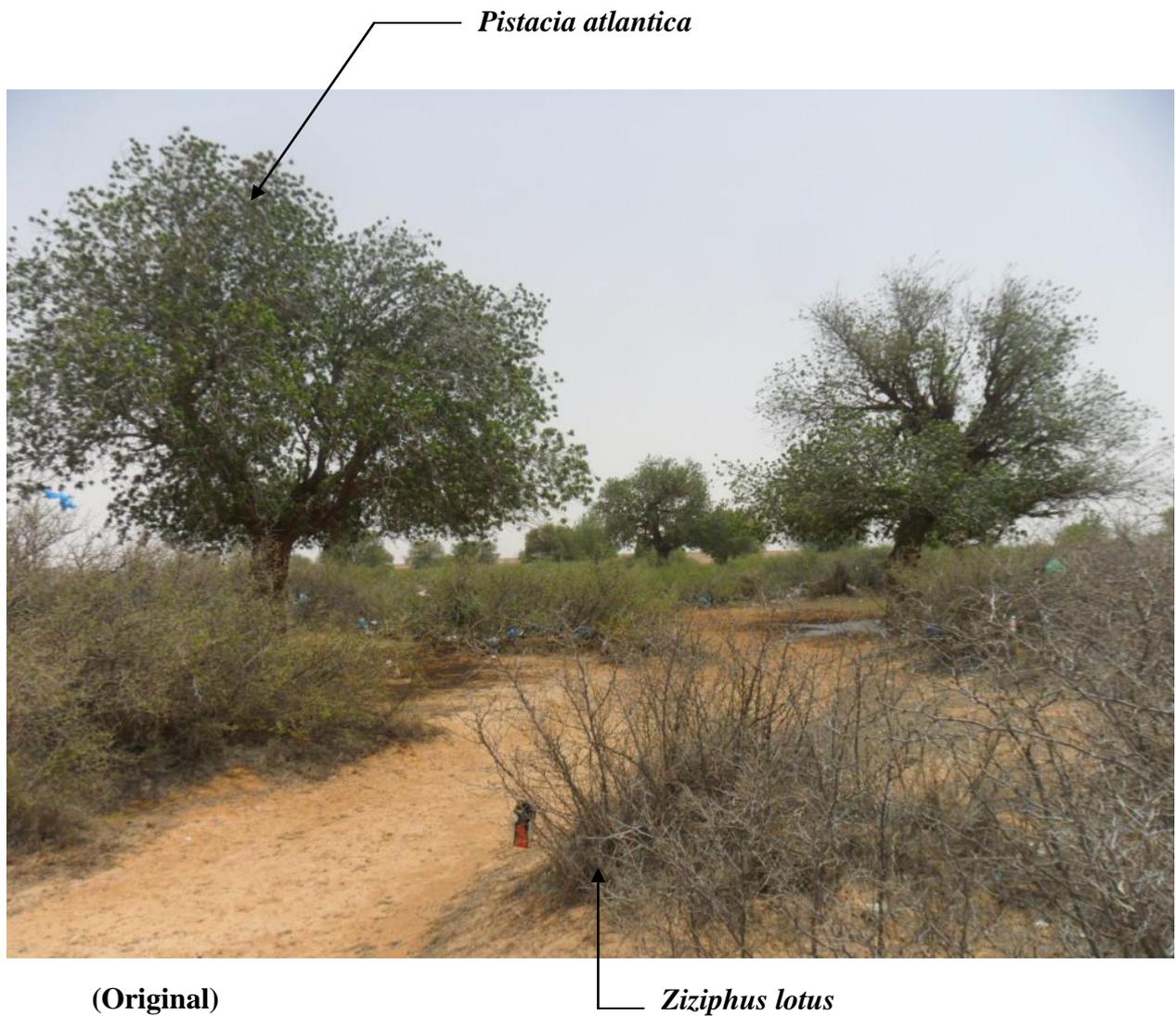
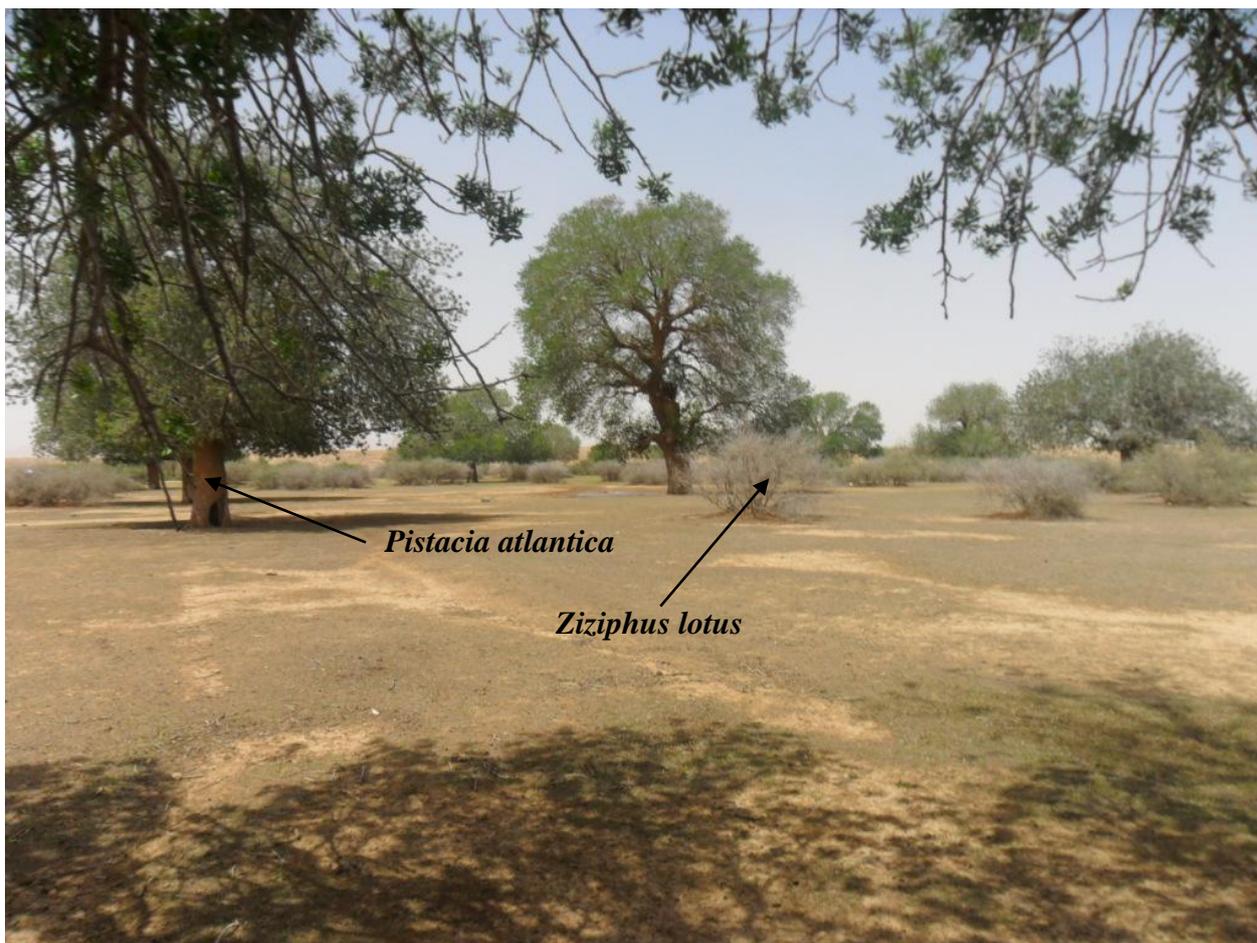


Fig. 14 – Vue générale de Daya Ben Toumi (Selmana, Djelfa)



(Original)

Fig. 15 – Vue générale de Daya Bowden inondée en avril (Deldoul, Djelfa)



(Original)

Fig. 16 – Vue générale de Daya Ben Harrath (Deldoul, Djelfa)

plan et l'autre en vue de profil. La représentation projetée orthogonalement sur un plan permet de préciser la structure du peuplement végétal et le taux de recouvrement. Par contre la représentation de profil donne des indications sur la physionomie du milieu, montrant s'il s'agit d'un milieu ouvert, semi-ouvert ou fermé.

Le taux de recouvrement végétal est calculé pour chaque espèce présente dans l'aire échantillon par la formule suivante :

$$RG = \frac{Ss \times 100}{S}$$

RG : taux de recouvrement global de l'espèce végétale *i* prise en considération.

S : surface du transect végétal ou aire-échantillon (500 m²).

Ss : surface occupée par tous les pieds d'une espèce végétale *i* projetés sur le sol.

$$Ss = \pi \cdot r^2 \cdot n$$

n : nombre de touffes de l'espèce *i* sur l'aire-échantillon de 500 m².

r : rayon moyen des touffes de l'espèce *i*.

Le recouvrement global est le rapport de la somme des surfaces occupées par toutes les espèces de plantes à la surface de l'aire-échantillon, exprimé en pourcentage (DURANTON *et al.*, 1982). Sa formule est la suivante :

$$RG = \frac{\sum Ss}{S} \times 100$$

RG : recouvrement global

S : Surface de l'aire échantillon (500 m²)

Le transect végétal effectué dans les daya Ben Toumi et de Ben Harrath a permis de recenser deux espèces végétales. Le taux de recouvrement global dans la daya Ben Toumi le pourcentage d'occupation du sol global atteint 17,3 % dont l'espèce dominante est *Zizyphus*

lotus avec un taux de recouvrement de 11,8 % suivie par *Pistacia atlantica* avec un pourcentage d'occupation du sol égal à 5,8 % (Fig. 17). Par contre dans dans la daya Ben Harrath est 17,0 %. L'espèce dominante est *Zizyphus lotus* avec un pourcentage d'occupation du sol de 15,7 %, suivie par *Pistacia atlantica* avec un taux de recouvrement de 1,3 % (Fig. 18).

3.3. – Techniques d'échantillonnage

Une méthode d'échantillonnage exige une ou plusieurs techniques de collecte des données et l'établissement d'un plan d'échantillonnage en fonction d'une stratégie (RIBA et SILVY, 1989). Dans ce qui va suivre est donné la description des méthodes utilisées sur le terrain et au laboratoire pour l'observation des acariens.

3.3.1. – Méthodologie adoptée sur le terrain

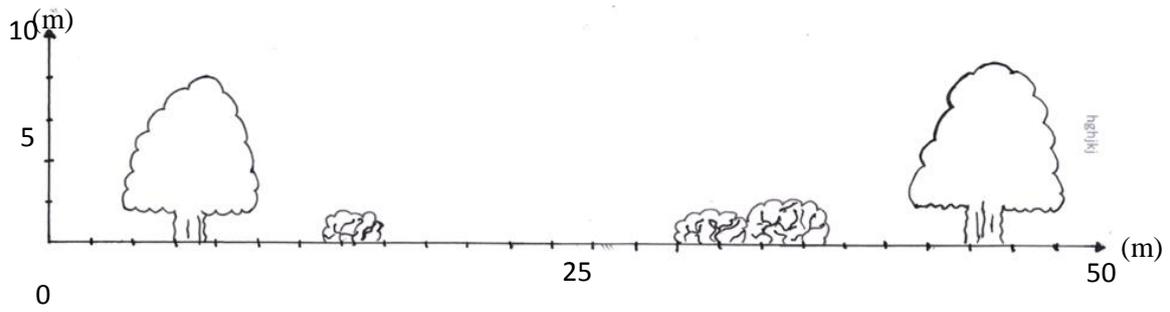
Deux méthodes sont choisies. La première traite des prélèvements des échantillons du sol. Lors de chacune des deux sorties faites en janvier et en avril, six trous sont creusés à 30 cm de profondeur et de 15 cm de côté d'une manière au hasard au niveau des pieds du pistachier à l'aide d'une pioche. Le même dispositif est appliqué pour chaque daya. La deuxième technique consiste à prendre des échantillons de 100 feuilles de pistachier, prélevées au hasard. Ces feuilles recueillies sont mises dans des sachets en matière plastique et transportées au laboratoire. Chaque sachet est accompagné par une étiquette qui porte les renseignements suivants de lieu, de date et de lieu de l'échantillonnage.

3.3.2. – Techniques employées au laboratoire

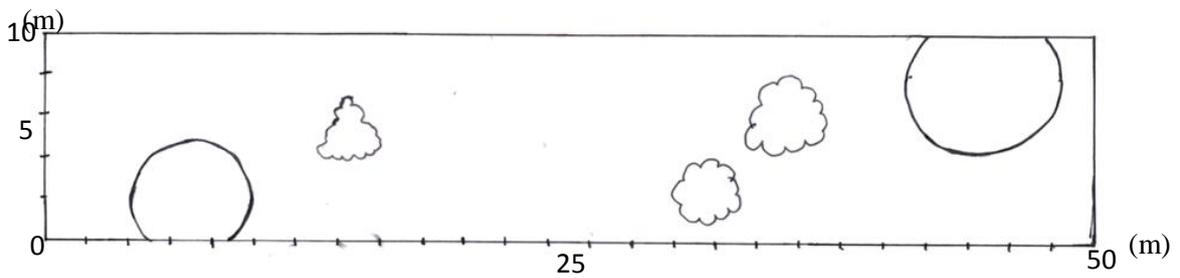
Pour recueillir les acariens du sol, il est nécessaire de faire leur extraction. Il faut aussi récupérer ceux qui vivent au niveau de la couronne foliaire du pistachier de l'Atlas, avant de les compter, de les conserver ou de les monter entre lame et lamelle.

3.3.2.1. - Extraction des acariens du sol avec l'extracteur de Berlèse

Dans cette partie, la description et le fonctionnement de l'appareil de Berlèse sont présentés. Ils sont suivis par les avantages et les inconvénients de cette

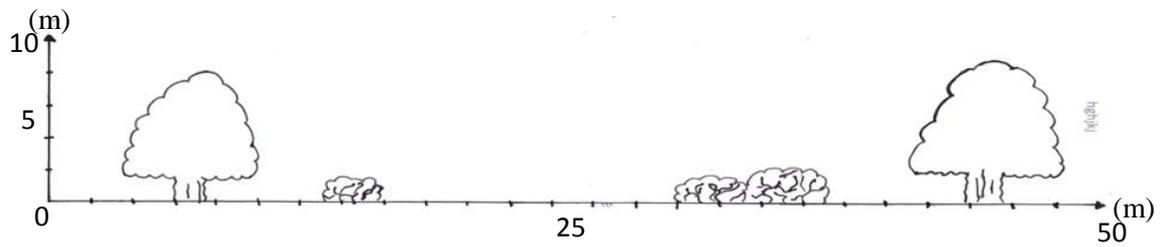


A-Vue de profil

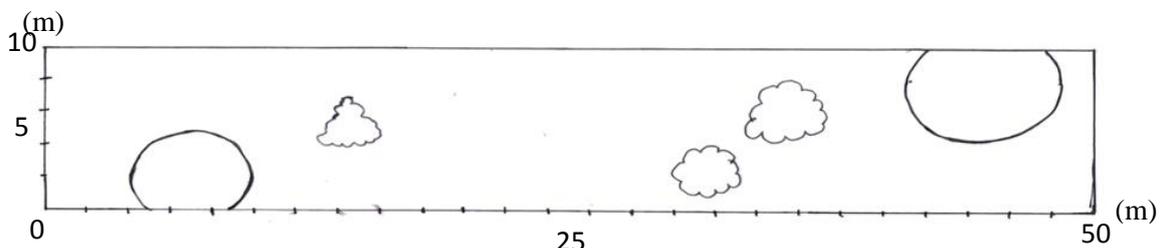


B-Occupation du sol

Fig. 17 – Transect végétal réalisé dans la Daya de Ben Toumi en Avril 2013

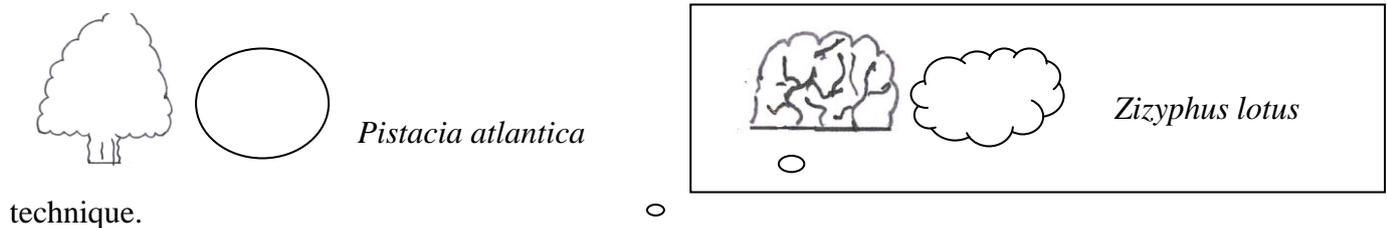


A-Vue de profil



B-Occupation du sol

Fig. 18 – Transect végétal réalisé dans la Daya de Ben Harrath en Avril 2013



3.3.2.1.1. - Description et fonctionnement de l'extracteur de Berlèse

Selon BENKHELIL (1992), l'appareil de Berlèse est efficace pour capturer les acariens. Le principe de cet appareil repose sur le phototactisme négatif des acariens (VANNIER, 1970). Selon COINEAU *et al.* (1997) c'est une méthode dynamique ou sélective qui utilise le tactisme des individus. Ces derniers quittent l'échantillon par leurs propres moyens sous l'influence du stimulus thermodynamique. Il est vrai que la température émise par l'ampoule électrique peut agir sur le comportement des acariens. Les échantillons du sol sont placés sur des tamis ayant des mailles de 1 à 2 mm qui sont déposés sur des entonnoirs. Ces derniers sont fixés par un support surmonté d'une lampe orientée vers le sol. Les acariens sensibles à la source lumineuse fuient en profondeur, glissent sur les pentes de l'entonnoir et enfin tombent dans des récipients qui contiennent de l'eau (Fig. 19). La durée de cette extraction est de 2 à 3 jours.

3.3.2.1.2. - Avantages

Selon VANNIER (1970), cette technique est très simple et efficace. Elle est adaptée à l'analyse en série et elle est économique du point de vue temps.

3.3.2.1.3. – Inconvénients

Selon COINEAU *et al.* (1997), cette technique ne permet pas d'obtenir les formes inertes.

3.3.2.2. - Dénombrement des acariens sur les feuilles du pistachier de l'Atlas

Les feuilles sont examinées par la méthode visuelle à l'aide d'une loupe binoculaire. Les acariens sont dénombrés.



(Original)

Fig. 19 – Appareil de Berlèse

3.3.2.3. - Récolte et conservation des acariens

Plusieurs méthodes pour récolter les acariens existent. Celle qui est retenue consiste en l'utilisation de la méthode de prélèvement directe sur les feuilles. Les acariens sont pris à l'aide d'un pinceau fin sous un microscope optique. Ces acariens, sont immergés dans de l'alcool éthylique à 70 %. Ils peuvent être conservés dans cette solution pendant plusieurs années, à condition que ce soit dans des tubes hermétiquement clos. C'est également le meilleur moyen pour envoyer ces spécimens à des spécialistes pour leur identification. Il faut ajouter une étiquette à l'intérieur du tube en indiquant au crayon noir ou à l'encre de Chine des précisions sur les noms de la localité et de la plante hôte et sur la date et toutes les informations importantes pour l'identificateur. L'alcool à 70 % est rigidifiant et altère le tégument des acariens. Il est indispensable d'y ajouter 2 à 3% de glycérine (KREITER et BOUDONNAYE, 1993).

3.3.2.4. - Montage

A l'aide d'une aiguille montée, l'acarien tout entier est étalé en le disposant sa face ventrale contre la lame dans une goutte de liquide de Faure. Après nettoyage de la lamelle, ayant séjourné dans de l'alcool, dernière enduite d'une mince pellicule de liquide de Faure est placée sur la lame avec beaucoup de précautions afin de garder la position choisie de l'acarien et d'éviter la formation de bulles d'air. Sur la face inférieure de la lame à l'aide d'un feutre indélébile, l'emplacement de l'acarien est repéré. De part et d'autre de la lamelle, deux étiquettes sont placées. Sur celle de droite toutes les informations nécessaires comme la localité du prélèvement, la date et la plante hôte doivent être mentionnées. Sur l'étiquette de gauche il faut noter les noms de la famille, du genre et de l'espèce. Pour bien conserver les préparations il est employé du vernis transparent tout autour de la lamelle. Les préparations montées au liquide de Faure doivent être mis à sécher le plus longtemps possible à l'étuve à 30 °C afin d'éviter le glissement des lamelles. Ces préparations peuvent être conservées trois à cinq ans. Il est important de conserver les acariens dans de l'alcool afin de renouveler les lames détériorées à la longue (COINEAU *et al.*, 1984).

3.4. - Exploitation des résultats

Les résultats obtenus sont soumis au test de la qualité de l'échantillonnage, puis traités grâce à des indices écologiques de composition et de structure et à des méthodes statistiques.

3.4.1. - Qualité de l'échantillonnage

Selon BLONDEL (1975), la qualité d'échantillonnage est donnée par la formule suivante :

$$Q = a/N$$

a est le nombre des espèces de fréquence 1.

N est le nombre de relevés.

Le rapport a/N correspond à la pente de la courbe entre les n - 1^{ème} et n^{ème} relevés. Il met en évidence un manque à gagner. Il permet de savoir si la qualité de l'échantillonnage est bonne. Plus ce rapport a/N se rapproche de 0 plus l'effort d'échantillonnage est meilleur (RAMADE, 1984). Dans la présente étude N représente le nombre de relevés effectués dans chaque daya ou dans l'ensemble des days.

3.4.2. - Indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition employés pour l'exploitation des résultats obtenus sont les richesses totales et moyenne, l'abondance relative, la fréquence d'occurrence et la densité.

3.4.2.1. - Richesse totale et moyenne des espèces

La richesse totale (S) est le nombre total des espèces trouvées dans un échantillon. La richesse moyenne correspond au nombre des espèces présentes dans un échantillon (RAMADE, 1984). Dans la présent travail S correspond au nombre d'espèces trouvées dans chaque daya ou dans l'ensemble des days.

3.4.2.2. – Abondance relative (A.R. %)

L'abondance constitue un autre paramètre important pour la description de la structure d'un peuplement (RAMADE, 1989). Elle peut être représentée par l'équation suivante :

$$A.R. \% = (ni \times 100)/N$$

A.R. % : Abondance relative de l'espèce i présente dans l'échantillon.

n_i : nombre d'individus de l'espèce i prise en considération.

N : nombre total des individus de toutes les espèces ensemble

En pratique, ici A.R. % est l'abondance relative de chaque espèce d'acarien présente dans chaque daya ou dans l'ensemble des dayas.

3.4.2.3. - Fréquences d'occurrence (F.O. %) et constance (C)

D'après DAJOZ (1982) la fréquence d'occurrence représente le rapport du nombre d'apparitions d'une espèce donnée (n_i) par rapport au nombre total de relevés (N). Elle est calculée par la formule suivante :

$$\text{F.O. \%} = (\text{P}_i \times 100) / \text{P}$$

- F.O. % : Fréquence d'occurrence.
- P_i : Nombre de relevés contenant l'espèce i.
- P : Nombre total des relevés.

C'est le rapport du nombre d'apparitions d'une espèce d'acarien à celui de l'ensemble des relevés (N) faits dans chaque daya ou dans l'ensemble des dayas.

L'équation de Sturge est utilisée pour déterminer le nombre de classes de constance (SCHERRER, 1984) :

$$\text{Nombre de classes} = 1 + (3,3 \log n)$$

n. : Nombre des individus des différentes espèces d'acariens

L'intervalle de classes est calculé en divisant 100 % par le nombre de classes de constance trouvé.

3.4.2.4. - Densité des acariens

C'est le nombre des individus par unité de surface, elle s'exprime en N ind. / m² (DAJOZ, 1982). Dans ce cas, c'est le nombre d'acariens présents par unité de surface.

3.4.3. - 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'équitabilité.

3.4.3.1. – Utilisation de l'indice de diversité de Shannon-Weaver pour exploiter les résultats sur les espèces d'acariens et leurs effectifs

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

$$H' = - \sum_{n=1}^N q_i \log_2 q_i$$

-H' : L'indice de diversité exprimé en bits.

- q_i : La fréquence relative de l'espèce i .

Si $H' < 3$ bits, la diversité est faible.

Si $3 \text{ bits} \leq H' < 4$ bits, la diversité est moyenne.

Si $H' \geq 4$ bits, la diversité est élevée.

3.4.3.2. - Emploi de l'équitabilité pour traiter les résultats sur les espèces d'acariens présentes dans les échantillons

Selon RAMADE (1984) l'indice de l'équitabilité est le rapport de la diversité observée (H') à la diversité maximale (H_{\max}).

$$E = \frac{H'}{H_{\max}}$$

H' : diversité observée.

H_{\max} : diversité maximale.

$$H_{\max} = \text{Log}_2 S$$

S est le nombre total des espèces présentes (WEESIE et BELEMSOBGO, 1997).

Les valeurs de l'équitabilité varient entre 0 et 1. Elles tendent vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspondent à une seule espèce du peuplement et se rapprochent de 1 lorsque chacune des espèces est représentée par le même nombre d'individus.

Si $E < 0,5$ la régularité est faible et les espèces ne sont pas équitablement réparties.

Si $E > 0,5$ (ou égale à 0,7), la régularité est élevée et les espèces sont équitablement réparties.

3.4.4. - Exploitation des résultats par une analyse en composantes principales (A.C.P.)

L'analyse en composantes principales (A.C.P.) est une technique qui permet de faire la synthèse de l'information contenue dans un grand nombre de variables (FALISSARD, 1998). Cette technique émerge un nombre réduit de nouvelles variables désignées par "composantes principales". D'après FALISSARD (1998) les composantes principales sont de nouvelles variables indépendantes. C'est la combinaison linéaire des variables initiales possédant une variance maximale.

3.4.5. - Exploitation des résultats par une analyse factorielle des correspondances

L'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) est un mode de représentation graphique de tableaux de contingence. Elle vise à ressembler en un ou en plusieurs graphes la plus grande partie possible de l'information contenue dans un tableau (DELAGARDE, 1983).

Chapitre 4 : *Résultats*

Chapitre 4 - Résultats sur l'acarofaune recensée dans la Daya Ben toumi (Selmana, Djelfa), Ben harrath et Bowden (Deldoul, Djelfa)

Dans ce chapitre les résultats portant sur les acariens récupérés grâce à l'appareil de Berlese sont présentés en premier. Très brièvement, les résultats infructueux sur l'éventuelle présence d'acariens vivant sur les feuilles du Pistachier de l'Atlas sont évoqués. Une analyse en composantes principales en fonction des acariens du sol recensés dans les trois dayas est faite.

4.1. – Résultats portant sur l'acarofaune du sol récupérée à l'aide de l'appareil de Berlese

Dans cette partie, les espèces d'acariens du sol sont examinées par le test de la qualité de l'échantillonnage. Elle est suivie par les indices écologiques de composition et de structure.

4.1.1. – Liste systématique des acariens recueillis par l'appareil de Berlese

Dans le tableau 7, la liste systématique de l'acarofaune piégée à l'aide de l'appareil de Berlese est dressée.

Tableau 7 – Liste systématique globale des différentes espèces d'acariens récoltées par la méthode de l'entonnoir de Berlese

Classes	Ordres	Familles	Espèces
Arachnida	Trombidiformes	Trombidiidae	<i>Trombidium</i> sp.
		Eutrombidiidae	<i>Eutrombidium</i> sp.
	Oribatida	Euzetidae	<i>Euzetes globulus</i>
		Scheloribatidae	<i>Scheloribates</i> sp.
	Acarina	Acaridae	<i>Rhizoglyphus</i> sp.
	Uropodina	Uropodidae	sp. ind.

Le recensement des acariens par la méthode de l'appareil de Berlese dans les trois Dayas a permis d'identifier quatre ordres, ceux des Trombidiformes, des Acarina, des Oribatida et des Uropodina (Tab. 7). Il est à remarquer que chacun des ordres des Trombidiformes et des Oribatida comprend deux familles, chacune d'elles étant représentée par une seule espèce.

Pour ce qui est des ordres des Acarina et des Uropodina, chacun d'eux est noté par une seule famille et une seule espèce (Fig. 20 et 20'). Les espèces récupérées à partir des échantillons provenant de la Daya Ben Harrath sont regroupées dans le tableau 8.

Tableau 8 – Liste des espèces provenant des échantillons de sol de la Daya Ben Harrath

Classes	Ordres	Familles	Espèces
Arachnida	Trombidiformes	Trombidiidae	<i>Trombidium</i> sp.
	Oribatida	Scheloribatidae	<i>Scheloribates</i> sp
	Uropodina	Uropodidae	sp. ind.
	Acarina	Acaridae	<i>Rhizoglyphus</i> sp

Le comptage des acariens extraits du sol de la Daya Ben Harrath, s'est accompagné par l'identification de quatre espèces réparties entre quatre familles et quatre ordres, ceux des Trombidiformes, des Oribatida, des Uropodina et des Acarina (Tab. 8).

Au sein du tableau 9, les espèces d'acariens piégées à partir des échantillons de sol ramenés depuis la Daya Ben Toumi sont rassemblées.

Tableau 9 – Inventaire des espèces issues des échantillons de sol de la Daya Ben Toumi

Classes	Ordres	Familles	Espèces
Arachnida	Trombidiformes	Trombidiidae	<i>Trombidium</i> sp.
		Eutrombidiidae	<i>Eutrombidium</i> sp
	Oribatida	Scheloribatidae	<i>Scheloribates</i> sp
	Acarina	Acaridae	<i>Rhizoglyphus</i> sp
	Uropodina	Uropodidae	sp. ind.

Le recensement des acariens par la méthode de l'appareil de Berlese dans la Daya Ben Toumi a permis d'identifier quatre ordres, ceux des Trombidiformes, des Oribatida, des Acarina et des Uropodina. L'ordre de Trombidiformes est représenté par deux familles dont chacune est mentionnée par une seule espèce (Tab. 9). Quant aux ordres des Oribatida, des Acarina et des Uropodina, ils comportent chacun une seule famille dont chacune d'elles est notée par une seule espèce.

Une liste des espèces présentes dans les échantillons de sol prélevés de la Daya Bowden et soumis à l'extracteur de Berlese est exposée dans le tableau 10.



0,27 mm

Trombidium sp. (Face ventrale)



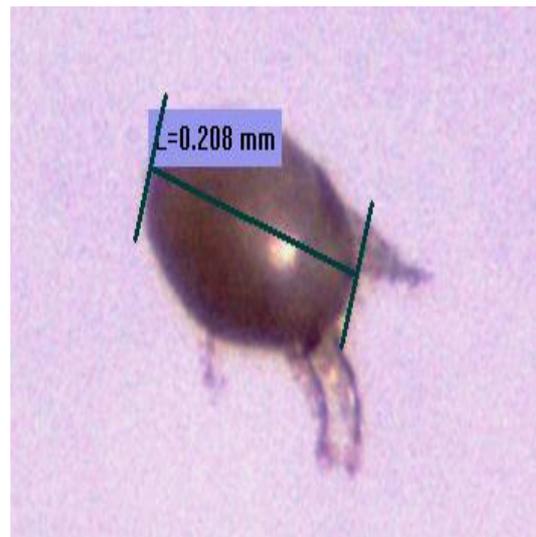
0,21 mm

Trombidium sp. (Face dorsale)



0,32 mm

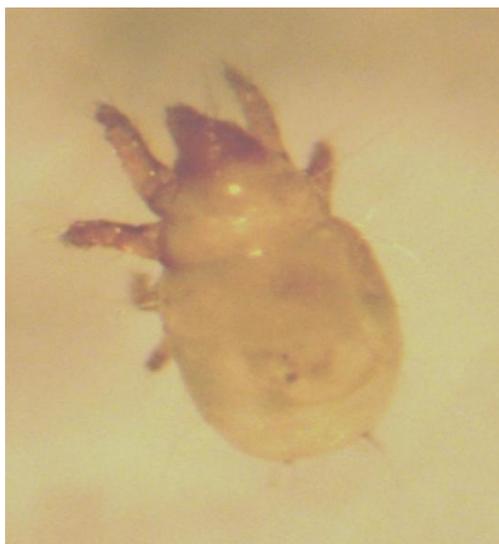
Schelorbates sp. (Face dorsale) sp.



0,11 mm

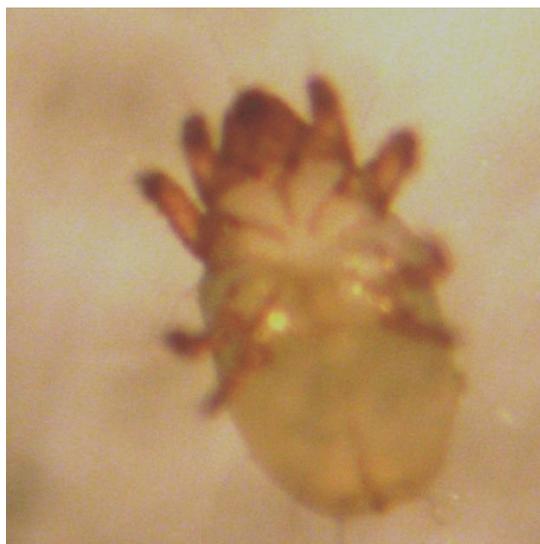
Euzetes globulus(Face dorsale)

Fig. 20 - Quelques espèces d'acariens capturés grâce à l'appareil de Bèrlese



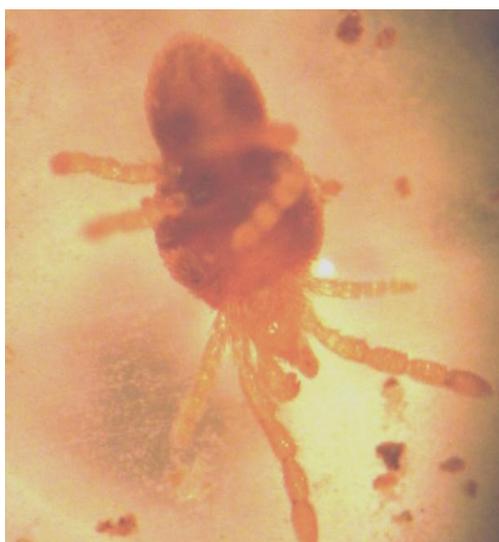
0,13 mm

Rhizoglyphus sp. (Face dorsale)



0,22 mm

Rhizoglyphus sp. (Face dorsale)



0,58 mm

Eutrombidium sp. (Face dorsale)



0,5 mm

Eutrombidium sp. (Face dorsale)

Fig. 20' - Autres espèces d'acariens capturés grâce à l'appareil de Berlèse

Tableau 10 – Liste des acariens issus des échantillons de sol de la Daya Bowden

Classes	Ordres	Familles	Espèces
Arachnida	Trombidiformes	Trombidiidae	<i>Trombidium</i> sp.
	Oribatida	Euzetidae	<i>Euzetes globulus</i>
		Scheloribatidae	<i>Scheloribates</i> sp
	Acarina	Acaridae	<i>Rhizoglyphus</i> sp

Trois ordres d'acariens appartenant à la pédofaune de la Daya Bowden sont récoltés grâce à la méthode de l'appareil de Berlese. Ce sont les Trombidiformes, les Oribatida et les Acarina. Les Oribatida rassemblent deux familles et deux espèces (Tab. 10). Quant aux ordres des Trombidiformes et des Acarina, chacun d'eux est noté grâce à une seule famille et une seule espèce.

Par rapport aux trois dayas, les informations sur la présence ou l'absence des différentes espèces d'acariens trouvées dans les échantillons de terre sont mises dans le tableau 11.

Tableau 11 – Tableau de présence et d'absence des espèces dans les tris Dayas.

Codes	Espèces	Daya Ben Harrath	Daya Toumi	Ben	Daya Bowden
001	<i>Trombidium</i> sp.	1	1		1
002	<i>Euzetes globulus</i>	0	0		1
003	<i>Scheloribates</i> sp.	1	1		1
004	<i>Rhizoglyphus</i> sp.	1	1		1
005	<i>Eutrombidium</i> sp.	0	1		0
006	Uropodidae sp. ind.	1	1		0
Totaux	6	4	5		4

1 : Présence; 0 : Absence

Il est à souligner qu'à daya Ben toumi, 5 espèces sont récoltées contre 4 pour les deux autres dayas (Tab.11).L'acarien *Eutrombidium* sp. n'a été trouvé que dans la daya Ben Toumi. Par ailleurs trois espèces sont présentes à la fois dans les trois dayas. Ce sont *Trombidium* sp., *Scheloribates* sp. et *Rhizoglyphus* sp.

4.1.2. –Variations de la qualité d'échantillonnage par rapport aux espèces d'acariens piégées dans l'appareil de Berlese dans les trois dayas

Les valeurs de la qualité d'échantillonnage par prélèvement sont mentionnées dans le tableau 12 pour ce qui concerne la Daya Ben Harrath.

Tableau 12 – Qualité d'échantillonnage en fonction des acariens présents dans chaque prélèvement de sol fait dans la Daya Ben Harrath et extraits par l'appareil de Berlese

Paramètres	Prélèvements												Totaux
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	
a.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
N.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Q = a/N	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0,16

a.: Nombres d'espèces de fréquence 1; N.: nombre de relevés; Q. : Qualité d'échantillonnage. Les niveaux de a/N se situent entre 0 et 1. Dans 8 cas sur 12 (66,7 %) la qualité d'échantillonnage est égale à 0 et la qualité d'échantillonnage totale est égale à 0,16. Elle est qualifiée de très bonne. C'est-à-dire que l'effort consenti sur le terrain est suffisant.

Pour ce qui est de la Daya Ben Toumi, les valeurs de la qualité d'échantillonnage en fonction des espèces d'Acari et des prélèvements sont regroupées au sein du tableau 13.

Tableau 13 – Variations de la qualité d'échantillonnage a/N en fonction des acariens par prélèvement de sol fait dans la Daya Ben Toumi (extraction par l'appareil de Berlese

Paramètres	Prélèvements												Totaux
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	
a.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2
N.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Q = a/N	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,16

a: Nombres d'espèces de fréquence 1; N. : nombres de relevés; Q. : Qualité d'échantillonnage

Il en est de même dans la Daya Ben Toumi, les valeurs de a/N sont égales soit à 0 ou à 1. Dans 10 cas sur 12 (83,3 %) la qualité d'échantillonnage est égale à 0. Elle est qualifiée de très bonne. C'est-à-dire que l'effort consenti sur le terrain est suffisant. D'une manière globale, a/N atteint 0,16. De ce fait la qualité de l'échantillonnage doit être qualifiée de bonne.

Les valeurs de la qualité d'échantillonnage a/N pour chacun des prélèvements effectués dans la Daya Bowden sont rassemblées dans le tableau 14.

Tableau 14 – Variations de la qualité d'échantillonnage par prélèvement obtenues par l'appareil de Berlese dans la Daya Bowden

Paramètres	Prélèvements												Totaux
	P1	P2	P4	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	
a.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
N.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Q = a/N	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,08

a: Nombres d'espèces de fréquence 1; N. : nombres de relevés; Q. : Qualité d'échantillonnage

Les valeurs totales de la qualité d'échantillonnage durant toutes les prélèvements est égale à 0,16 dans les dayas Ben Harrath et Ben toumi et 0,08 dans la daya Bowden. Elle peut être considérée comme bonne et que l'effort de l'échantillonnage est suffisant.

4.1.3. - Indices écologiques de composition

Les résultats obtenus sur les acariens sont exploités grâce à la richesse (S et s), à l'abondance relative et à la fréquence d'occurrence (F.O. %).

4.1.3.1. - Richesse totale (S) et richesse moyenne (s) des espèces

Dans le tableau 14, les valeurs mensuelles de la richesse totale (S), celles de la richesse moyenne (s) et les nombres d'individus sont exposés.

Les valeurs de la richesse totale varient peu d'une station à l'autre (Tab. 15). La Daya Ben Toumi possède la plus grande richesse totale égale à 5 espèces correspondant à 162 individus. En ce qui concerne la richesse moyenne, la plus élevée est de 0,41 espèce dans la daya Ben Toumi et de l'ordre de 0,33 espèce dans la Daya Ben Harrath et Bowden.

Tableau 15 – Richesses totales et moyennes des espèces d'acariens extraites du sol des dayas de Ben Harrath, de Ben Toumi et de Bowden

	Stations		
	Daya Ben Harrath	Daya Ben Toumi	Daya Bowden
S	4	5	4
Ni	106	162	198
Nombre de relevé (N)	12	12	12
Sm	0,33	0,41	0,33

S : Richesses totales; Ni : Nombres d'individus d'acariens; Sm : Richesses moyennes

4.1.3.2. - Abondances relatives des espèces d'acariens récupérées grâce à l'appareil de Berlèse

Les valeurs des fréquences relatives ou abondances relatives des acariens des trois dayas, celles de Ben Harrath, de Ben Toumi et de Bowden sont réunies dans le tableau 16.

Tableau 16 – Abondances relatives des espèces d'acariens des sols provenant des dayas de Ben Harrath, de Ben Toumi et de Bowden

Espèces	Stations					
	Daya ben harrath		Daya ben toumi		Daya bowden	
	Ni	AR %	ni	AR %	ni	AR %
<i>Trombidium</i> sp.	13	12,26	4	2,46	2	1,01
<i>Eutrombidium</i> sp	0	0	2	1,23	0	0
<i>Euzetes globulus</i>	0	0	0	0	1	0,50
<i>Scheloribates</i> sp	3	2,83	9	5,56	7	3,47
<i>Rhizoglyphus</i> sp	87	82,08	144	88,89	192	95,05
Uropodidae sp. ind.	3	2,83	3	1,85	0	0
Totaux	106	100	162	100	202	100

A.R % : Abondances relatives; ni : Effectifs

Grâce à l'appareil de Berlèse on a capturé 470 individus dont 106 individus proviennent de la Daya Ben Harrath, qui se répartissent entre 4 espèces. L'espèce la plus abondante à Daya Ben Harrath est *Rhizoglyphus* sp avec 87 individus (82,1 %). Elle est suivie par *Trombidium* sp.

avec 13 individus (12,3 %). En troisième place, *Scheloribates* sp et Uropodidae sp. indét. interviennent chacune avec 3 individus (2,8 %). Les échantillons de sol pris dans la Daya Ben Toumi, ont fourni 162 individus qui se répartissent entre 5 espèces dont celle la plus abondante est *Rhizoglyphus* sp. avec 144 individus (88,9 %). Elle est suivie par *Trombidium* sp. avec 4 individus (2,5 %). En troisième place, il y a *Scheloribates* sp. avec 9 individus (5,6 %). Les échantillons de sol issus de la Daya Bowden renferment 202 individus se répartissent 4 espèces. L'espèce la plus abondante est *Rhizoglyphus* sp avec 192 individus (95,1 %). Elle est suivie par *Scheloribates* sp. avec 7 individus (3,5 %). En troisième place, *Trombidium* sp. intervient avec 2 individus (1,0 %) et en dernière place *Euzetes globulus* se retrouve avec un seul individu (0,5 %).

4.1.3.3. - Fréquences d'occurrence (F.O. %)

L'équation de Sturge est utilisée pour déterminer le nombre de classes de constance (SCHERRER, 1984) :

$$\text{Nombre de classes} = 1 + (3,3 \log n)$$

Le nombre de classes de constance dans la daya Ben Harrath est de 7,68 et dans la daya Ben Toumi de 8,28. Il est arrondi à 8 classes de constance. L'intervalle de chaque classe est de 12,5 %.

Si $87,5 \% \leq \text{F.O. \%} \leq 100 \%$ l'espèce appartient à la classe omniprésente.

Si $75 \% \leq \text{F.O. \%} \leq 87,5 \%$ l'espèce fait partie de la classe constante.

Dans le cas où $62,5 \% \leq \text{F.O. \%} \leq 75 \%$ l'espèce se retrouve dans la classe très régulière.

Lorsque $50 \% \leq \text{F.O. \%} \leq 62,5 \%$ l'espèce appartient à la classe régulière.

Quand $37,5 \% \leq \text{F.O. \%} \leq 50 \%$ l'espèce est qualifiée d'accessoire.

L'intervalle $25 \% \leq \text{F.O. \%} \leq 37,5 \%$ correspond aux espèces accidentelles.

La classe de constance $12,5 \% \leq \text{F.O. \%} \leq 25 \%$ renferme les espèces rares.

Les espèces très rares font partie de l'intervalle $0 \% \leq \text{F.O. \%} \leq 12,5 \%$.

Pour ce qui concerne la daya Bowden, le nombre de classes de constance calculé est de 8,59.

Ce nombre est arrondi à 9 classes de constance. L'intervalle de chaque classe est de 11,1 %.

Si $88,9 \% \leq \text{F.O. \%} \leq 100 \%$ l'espèce appartient à la classe omniprésente.

Si $77,8 \% \leq \text{F.O. \%} \leq 88,9 \%$ l'espèce fait partie de la classe très constante.

Dans le cas où $66,7 \% \leq \text{F.O. \%} \leq 77,8 \%$ l'espèce se retrouve dans la classe constante .

Lorsque $55,6 \% \leq \text{F.O. \%} \leq 66,7 \%$ l'espèce appartient à la classe régulière.

Quand $44,5 \% \leq \text{F.O. \%} \leq 55,6 \%$ l'espèce est qualifiée de très accessoire.

L'intervalle 33,4 % □ F.O. % ≤ 44,5 % correspond aux espèces accessoires.

La classe de constance 22,3 % □ F.O. % ≤ 33,4 % renferme les espèces accidentelles.

Les espèces rares font partie de l'intervalle 11,2 % □ F.O. % ≤ 22,3 %.

Dans le cas où 0 % □ F.O. % ≤ 11,1 % l'espèce se retrouve dans la classe très rare.

Dans le tableau 17, les valeurs de la fréquence d'occurrence et la constance des espèces d'acariens sont mentionnées.

Tableau 17 – Nombres d'apparitions, fréquences d'occurrence et classes de constance des espèces d'acariens du sol provenant des dayas de Ben Harrath, de Ben Toumi et de Bowden

Espèces	Stations								
	Daya Ben Harrath			Daya Ben toumi			Daya Bowden		
	N.a.	F.O. %	Constances	N.a.	F.O. %	Constances	N.a.	F.O. %	Constances
<i>Trombidium</i> sp.	4	33,33	Accidentelle	3	25	Rare	2	16,66	Rare
<i>Eutrombidium</i> sp	-	-	-	2	16,66	Rare	-	-	-
<i>Euzetes globulus</i>	-	-	-	-	-	-	1	8,33	Très rare
<i>Scheloribates</i> sp.	1	8,33	Très rare	2	16,66	Rare	2	16,66	Rare
<i>Rhizoglyphus</i> sp.	4	33,33	Accidentelle	9	75	Très régulière	11	91,66	Omniprésente
Uropodidae sp. ind.	2	16,66	Rare	6	50	Accessoire	-	-	-

N.a. : Nombres d'apparitions; **F.O. %** : Fréquences d'occurrence.

Les résultats de la fréquence d'occurrence dans la Daya Ben Harrath montrent la présence de trois catégories, celles des espèces accidentelles, très rares et rares. Les espèces accidentelles sont les mieux représentées avec 2 espèces, soit *Trombidium* sp. et *Rhizoglyphus* sp. (25 % □ F.O. % ≤ 37,5 %). La valeur de F.O. % de l'espèce rare Uropodidae sp. indét. est de 16,7 % (12,5 % □ F.O. % ≤ 25 %). L'espèce très rare *Scheloribates* sp. correspond à F.O. % = 8,3% (0 % □ F.O. % ≤ 12,5 %). Les résultats de la fréquence d'occurrence dans la daya Ben Toumi montre la présence de trois catégories. Celle qui est rare est représentée par les espèces *Trombidium* sp. (F.O. % = 25 %), *Eutrombidium* sp. (F.O. % = 16,7 %) et *Scheloribates* sp. (F.O. % = 16,7 %) (12,5 % □ F.O. % ≤ 25 %). Comme espèce très régulière il y a *Rhizoglyphus* sp. (F.O. % = 75 %) (62,5 % □ F.O. % ≤ 75 %). Comme espèce accessoire il y a Uropodidae sp. ind. avec F.O. % = 50 % (37,5 % □ F.O. % ≤ 50 %). Dans la daya Bowden les espèces rares sont les mieux représentées comme *Trombidium* sp. avec F.O. % = 16,67 % et les *Scheloribates* sp. avec F.O. % = 16,67 % (11,2 % □ F.O. % ≤ 22,3 %). Quant à *Euzetes*

globulus avec F.O. % = 8,33 %, il représente la classe très rare (0 % \square F.O. % \leq 11,1 %) alors que *Rhizoglyphus* sp. est une espèce omniprésente avec F.O. % = 91,67 % (88,9 % \square F.O. % \leq 100 %).

4.1.3.4. - Densité des acariens

Les densités par m² de sol obtenues pour les trois dayas sont présentées dans le tableau 18.

Tableau 18 – Densité des acariens des dayas de Ben Harrath, de Ben Toumi et de Bowden

Dayas	Superficie (m ²)	N (ind)	Densité (ind/m ²)
Ben Harrath	0,27 m ²	106	392,59
Ben Toumi	0,27 m ²	162	600
Bowden	0,27 m ²	198	733,33

En nombre d'individus par m², la densité est élevée dans les trois stations surtout dans Daya Bowden avec 733,33 acariens par m². La plus faible est observée à Ben Harrath où elle atteint 392,6 acariens par m², Elle est intermédiaire à Ben Toumi avec 600 individus par m².

4.1.4. - Indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure utilisés sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver, la diversité maximale et l'équitabilité.

4.1.4.1. – Valeurs de l'indice de la diversité de Shannon-Weaver des acariens extraits du sol des trois dayas

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver et de la diversité maximale sont mises dans le tableau 19.

Selon les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver, la diversité est faible dans les trois dayas avec une valeur de 0,62 bits dans la Daya Ben Harrath, 0,48 bits dans la daya Ben Toumi et 0,24 bits dans la daya Bowden (Tab. 19).

Tableau 19 - Valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver et de la diversité maximale

des acariens extraits des échantillons de sols des dayas Ben Harrath, Ben Toumi et Bowden

Indices	Stations		
	Daya Ben Harrath	Daya Ben Toumi	Daya Bowden
H' (en bits)	0,62	0,48	0,24
H'max. (en bits)	1,39	1,61	1,39

4.1.4.2. – Equitabilité des populations d'acariens du sol provenant de trois dayas

Les valeurs de l'équitabilité des espèces d'acariens issues des échantillons de sol des dayas Ben Harrath, Ben Toumi et Bowden sont placées dans le tableau 20.

Tableau 20 – Valeurs de l'équitabilité des espèces d'acariens du sol des dayas Ben Harrath, Ben Toumi et Bowden

	Stations		
	Daya Ben Harrath	Daya Ben Toumi	Daya Bowden
Equitabilité (E)	0,45	0,30	0,17

L'équitabilité est inférieure à 0,5 dans les trois stations d'étude ($0,17 \leq E \leq 0,45$) (Tab. 20). De ce fait les effectifs de différentes espèces d'acariens recensées grâce à l'appareil de Berlese n'ont pas tendance à être en équilibre entre eux.

4.1.5. - Analyse en composantes principales des acariens du sol provenant de trois dayas

L'analyse en composantes principales (A.C.P.) est réalisée en s'appuyant sur la répartition des espèces d'acariens entre les trois dayas Ben Harrath, Ben Toumi et Bowden.

Le nombre total des espèces observées dans les trois stations est de 6 et le nombre de variables est égal à 3 correspondant au nombre de stations d'étude.

Les contributions des différentes variables étudiées pour la construction des différents axes sont notées dans le tableau 21.

Tableau 21 – Contribution des espèces d'Acariens lors de la construction des différents axes

	Axe 1	Axe 2	Axe 3
Valeur propre	1,637	1,190	0,173
% variance	54,558	39,665	5,776
% cumulé	54,558	94,224	100

La somme des contributions des espèces pour la formation deux premiers axes est de 94,2 % (Tab. 21). Cette valeur est proche de 100 %. Le plan déterminé par les axes 1 et 2 contient la plus grande partie de l'information. Il suffit pour l'interprétation des résultats.

Dans le tableau 22 les valeurs du coefficient de corrélations calculées entre les différentes variables étudiées sont mentionnées.

Tableau 22 – Matrice de corrélation obtenue à partir de différentes variables étudiées

	Daya1	Daya 2	Daya 3
Daya1	1		
Daya2	0,632	1	
Daya3	0,250	-0,316	1

Daya1: daya Ben Harrath, Daya 2: daya Ben Toumi et Daya 3: daya Bowden

La valeur du coefficient de corrélation (r) calculée entre Ben Harrath et Ben Toumi est égale à 0,63 ce qui signifie qu'il existe une forte corrélation entre les deux stations. Par contre ces deux days, celles de Ben Harrath (r = 0,25) et de Ben Toumi sont faiblement corrélées avec la daya Bowden (Tab. 22).

Il est à remarquer que les deux days Ben Harrath et Ben Toumi sont positivement corrélées avec l'axe 1 tandis que la daya Bowden est négativement corrélé avec l'axe 1 tout en étant bien corrélée avec l'axe 2 de l'A.C.P. (Fig. 21).

Les espèces *Rhizoglyphus* sp. indé. (cosinus carrés = 0,46), *Trombidium* sp. indé. (cosinus carrés = 0,46), *Schelorbates* sp. indé. (cosinus carrés = 0,46) et Uropodidae sp. ind. (cosinus carrés = 0,32) sont positivement corrélées avec l'axe 1 de l'A.C.P., alors que les espèces *Eutrombidium* sp. ind. (cosinus carrés = 0,86) et *Euzetes globulus* (cosinus carrés

=0,05) sont positivement corrélées avec l'axe 2 de l'A.C.P. (Tab. 23, annexe 3). En partant de l'origine, l'angle plutôt fermé que forment les deux variables Ben Harrath et Ben Toumi indique que ces deux variables sont assez bien corrélées entre elles. Par contre l'angle quasi-droit entre les deux variables Ben Toumi et Bowden d'un côté et entre Ben Harrath et Bowden de l'autre côté, indique que ces variables sont indépendantes entre elles.

4.1.6. - Analyse factorielle factorielle des correspondances des acariens du sol provenant de trois Dayas

Axe 1 : Pour la contribution de l'axe 1, avec 77 %, les espèces qui participent le plus sont notamment, *Euzetes globulus* (65,91%), *Eutrombidium* sp (21,35%) et *Uropodidae* sp. ind. (20,41%). Les autres espèces participent faiblement.

Axe 2 : Pour l'élaboration de l'axe 2 avec 1,2 %, les espèces qui participent le plus sont entre autres *Eutrombidium* sp (70,96%), *Uropodidae* sp. ind. (20,40%). Les autres espèces interviennent peu. Selon NEF (1971), le taux de l'humidité au niveau de la litière est le principal facteur régulateur de la distribution verticale des acariens.

4.2. – Résultats portant sur l'acarofaune éventuelle des feuilles du pistachier de l'atlas

Après l'examen des feuilles de *Pistacia atlantica* à l'aide d'une loupe binoculaire, aucun acarien n'a été trouvé au niveau des feuillage.

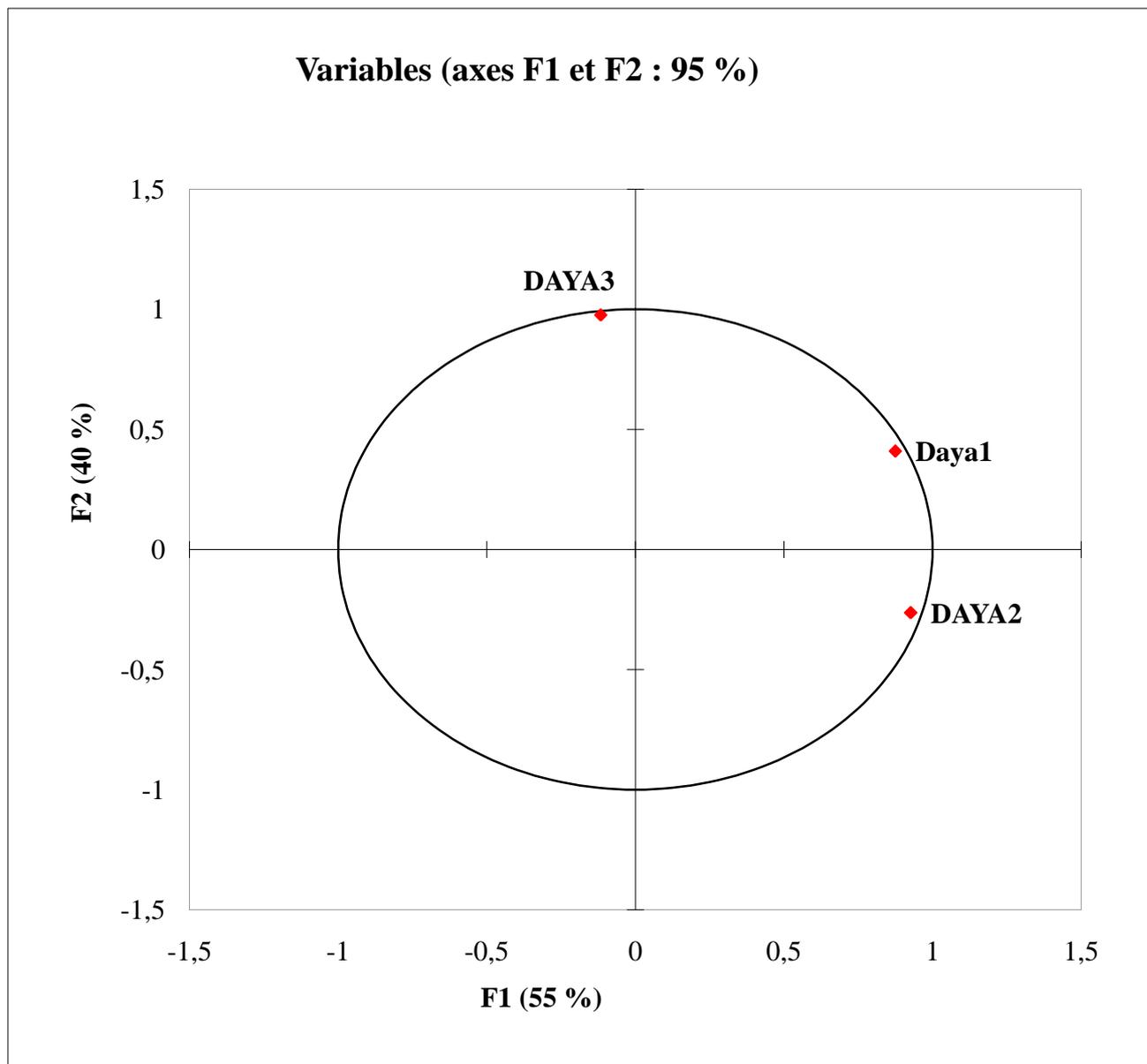


Fig. 21 - Analyse en composantes principales (A.C.P.) des espèces d'acariens entre les trois dayas Ben Harrath, Ben Toumi et Bowden

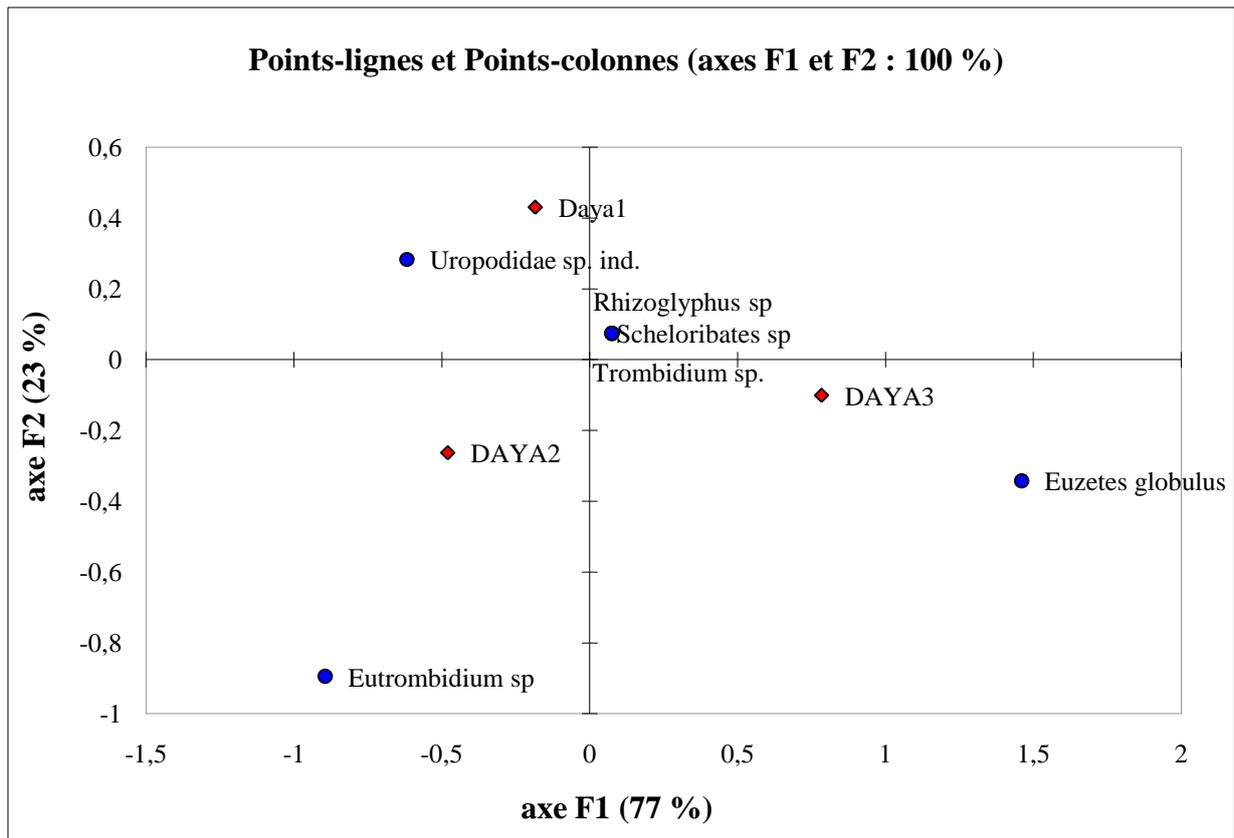


Fig. 22 - Analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) des espèces d'acariens entre les trois dayas Ben Harrath, Ben Toumi et Bowden

Chapitre 5 :
Discussions

Chapitre 5 - Discussion sur les acariens du sol capturés dans les dayas de Ben Harrath,

Ben Toumi et Bowden

Les discussions concernent les acariens du sol piégés grâce à l'appareil de Berlese, puis la qualité de l'échantillonnage et l'exploitation des résultats par des indices écologiques et statistiques.

5.1. – Discussions portant sur l'acarofaune du sol récupérée à l'aide de l'appareil de Berlese

Dans un premier temps les discussions portent sur la liste des acariens recueillis grâce à l'appareil de Berlese et les variations de la qualité d'échantillonnage. Elle est suivie par les indices écologiques de composition et de structure.

5.1.1. – Liste systématique des acariens extraits des échantillons de sol dans les trois dayas celle de Ben Harrath, de Ben Toumi et de Bowden

Le recensement des acariens édaphiques par la méthode de l'appareil de Berlese dans les trois dayas a permis d'identifier quatre ordres, ceux des Trombidiformes, des Acarina, des Oribatida et des Uropodina. GHEZALI (1997) a recensé à Chréa 3 ordres ceux des Gamasida, des Oribatida et des Opilioacarida. KALAKHI (2006) dans la région de Tiaret a trouvé deux ordres, ceux des Oribatida et des Gamasida. FEKKOUN et GHEZALI (2007) dans la région de Boufarik ont trouvé 3 ordres, ceux des Gamasida, des Oribatida et des Opilioacarida. GHEZALI *et al.* (2011) au niveau du Parc national de Chréa font état d'un seul ordre celui des Oribatida. Quant à GHEZALI et FEKKOUN (2012), ils ont observé dans le Nord de l'Algérie, 2 ordres ceux des Gamasida et des Oribatida dans différents étages bioclimatiques aride (Biskra, Msila), semi aride (Boughezoul), subhumide (Boufarik et Alger) et humide (Medjbeur, Ouzra et Chiffa). Dans les deux dayas celes de Ben Harrath et de Ben Toumi, 4 ordres sont identifiés pour chacune, ceux des Trombidiformes, des Oribatida, des

Uropodina et des Acarina. Tandis que dans la Daya Bowden 3 ordres sont récoltés qui sont les Trombidiformes, les Oribatida et les Acarina. KALAKHI (2006) dans la région de Tiaret où les conditions climatiques et l'altitude sont comparables à celles de Djelfa mentionne 2 ordres dans un champ de blé, soit les Gamasida et les Oribatida qui sont les mêmes au niveau du sol d'un verger d'oliviers 2. Il est à remarquer qu'aucun travail de recherche sur les acariens du sol dans les dayas n'a été fait ni en Algérie, ni dans les autres pays d'Afrique du Nord selon la bibliographie disponible. Tout au plus, il est possible de rappeler le modeste travail fait en 2010 par GHEZAL (2010) dans la daya Bowden près de Djelfa où sont mentionnés des Trombidiformes, des Acarina et des Sarcoptiformes. Dans deux étages bioclimatiques aride et semi-aride GHEZALI et FEKKOUN (2012) identifient 2 ordres, ceux des Gamasida et les Oribatida pour chaque station. Pour ce qui est des familles, 6 familles sont mentionnées dans le présent travail dont 5 familles observées dans Daya de Bowden et 4 familles pour chacune de deux dayas Ben Harrath et Ben Toumi. GHEZALI (1997) en a trouvé 13 à Chréa et KALAKHI (2006) 12 dans la région de Tiaret. FEKKOUN et GHEZALI (2007) rapportent un nombre de 17 familles dans la région de Boufarik. GHEZAL (2010) dans la région de Djelfa signale 3 familles. De même GHEZALI *et al.* (2011) font état de 14 familles au niveau du Parc national de Chréa. GHEZALI et FEKKOUN (2012) ont trouvé 20 familles dans différents étages bioclimatiques du nord de l'Algérie notamment aride (Biskra, Msila), semi aride (Boughezoul), subhumide (Boufarik, Alger) et humide (Medjbeur, Ouzra, Chiffa). Pour ce qui concerne les espèces 6 sont notées dans les trois Dayas dont 5 espèces dans Daya de Ben Toumi et 4 espèces dans chacune des Daya de Ben Harrath et de Ben Toumi. GHEZALI *et al.* (2011) à Chréa ont déterminé 15 espèces avec 18.751 individus. FEKKOUN et GHEZALI (2007) dans un verger d'agrumes près de Boufarik ont identifié 20 espèces. GHEZAL (2010) dans la daya de Bowden a recensé 3 espèces en 4 individus. GHEZALI et FEKKOUN (2012) ont recensé 6 espèces avec 22 individus dans l'étage bioclimatique aride (Biskra, Msila), tandis que dans l'étage bioclimatique semi-aride (Boughezoul) 11 espèces sont piégées (66 individus).

5.1.2. – Discussion sur les variations de la qualité d'échantillonnage par prélèvement obtenues par l'appareil de Berlese dans les trois Dayas

Les valeurs totales de la qualité d'échantillonnage (Q.e.) durant tous les prélèvements est égale à 0,16 dans les dayas de Ben Harrath et de Ben Toumi et 0,08 dans la daya de Bowden. Les valeurs de Q.e. obtenues peuvent être considérées comme bonnes et que l'effort de l'échantillonnage est suffisant. Ces valeurs confirment celle de KALAKHI (2006) qui a trouvé une valeur égale à 0,03 dans un verger d'oliviers et 0,07 dans un champ de blé. La qualité d'échantillonnage obtenue par GHEZALI et FEKKOUN (2012) est égale à zéro dans le Nord de l'Algérie (Biskra, Msila, Médéa, Blida et Alger).

5.1.3. - Discussions sur les acariens capturés par l'appareil de Berlese et exploités grâce aux indices écologiques de composition

Cette partie traite les discussions sur la richesse totale et la richesse moyenne, l'abondance relative et enfin la fréquence d'occurrence et la constance des espèces d'acariens recensées par l'appareil de Berlese.

5.1.3.1.- Richesse totale des espèces

La richesse totale des trois dayas ensemble est égale à 6 espèces. Mais prise séparément la daya de Ben Toumi possède la plus grande richesse totale avec 5 espèces et 162 individus suivi par les deux autres dayas avec 4 espèces. KALAKHI (2006) a fait mention de 7 espèces dans un verger d'oliviers et de 10 espèces dans un champ de blé. FEKKOUN et GHEZALI (2007) ont trouvés 25 espèces dans la région de Boufarik. GHEZALI *et al.* (2011) ont recensé 15 espèces à Chréa qui est caractérisé par un étage bioclimatique humide à hiver frais. GHEZALI et FEKKOUN (2012) rapportent une richesse totale égale à 6 espèces dans un milieu aride (Biskra, M'Sila) et 11 espèces dans un milieu semi-aride.

5.1.3.2. - Abondance relative des espèces d'acariens capturées dans l'appareil de

Berlèse

Grâce à l'appareil de Berlèse 470 individus sont capturés dont 106 individus proviennent de la Daya de Ben Harrath, qui se répartissent entre 4 espèces. L'espèce la plus abondante à Daya Ben Harrath est *Rhizoglyphus* sp avec 87 individus (A.R. % = 82,1 %). Elle est suivie par *Trombidium* sp. avec 13 individus (A.R. % = 12,3 %). En troisième place, *Scheloribates* sp et Uropodidae sp. indéterminé. interviennent chacune avec 3 individus (2,8 %). FEKKOUN *et al.* (2011) notent que l'ordre des Oribatida est le mieux représenté par une espèce indéterminée d'Opiidae qui possède la fréquence la plus élevée (A.R. % = 47,5 %) avec 356 individus en milieu cultivé dans la plaine de Mitidja. Les échantillons de sol pris dans la Daya Ben Toumi, ont fourni 162 individus qui se répartissent entre 5 espèces dont celle la plus abondante est *Rhizoglyphus* sp. avec 144 individus (A.R. % = 88,9 %). Elle est suivie par *Trombidium* sp. avec 4 individus (2,5 %). En troisième place, il y a *Scheloribates* sp. avec 9 individus (A.R. % = 5,6 %). Les échantillons de sol issus de la Daya Bowden renferment 202 individus qui se répartissent entre 4 espèces dont la plus abondante est *Rhizoglyphus* sp avec 192 individus (A.R. % = 95,1 %). Elle est suivie par *Scheloribates* sp. avec 7 individus (A.R. % = 3,5 %). En troisième place, *Trombidium* sp. intervient avec 2 individus (A.R. % = 1,0 %) et en dernière place *Euzetes globulus* se retrouve avec un seul individu (A.R. % = 0,5 %). L'inventaire des acariens récupérés dans l'appareil de Berlèse effectué par GHEZALI et FEKKOUN (2012) a permis de recenser 2 ordres de Gamasida et d'Oribatida dans les deux étages bioclimatiques, aride et semi-aride dont l'espèce la plus abondante est *Scheloribates* sp. ind. avec 8 individus (A.R. % = 36,4 %) dans un étage bioclimatique aride et 18 individus (A.R. % = 27,3 %) dans un étage bioclimatique semi-aride. KALAKHI (2006) note que l'espèce de *Gamasus* sp. ind. est la plus abondante dans un verger d'oliviers avec 419 individus (A.R. % = 96,3 %) et dans le champs de blé avec 73 individus (A.R. % = 62,9 %) FEKKOUN et GHEZALI (2007) notent qu'Opiidae sp. ind. Avec 1326 individus (A.R. % = 43,0 %) occupe la première place suivie par *Scheloribates* sp.ind. avec 845 individus (A.R. % = 27,4 %) dans la région de Boufarik.

5.1.3.3. - Fréquences d'occurrence (F.O. %)

Les résultats de la fréquence d'occurrence dans la Daya Ben Harrath montrent la présence de trois catégories, celles des espèces accidentelles, très rares et rares. Les espèces accidentelles sont les mieux représentées avec 2 espèces, soit *Trombidium* sp. et *Rhizoglyphus* sp. ($25 \% \leq \text{F.O. \%} \leq 37,5 \%$).

Les résultats de la fréquence d'occurrence dans la daya de Ben Toumi montrent la présence de trois catégories, celles des espèces rares, très régulières et accessoires. Les espèces très régulières sont les mieux représentées avec une seule espèce soit *Rhizoglyphus* sp. (F.O. % = 75 %) ($62,5 \% \leq \text{F.O. \%} \leq 75 \%$) suivi par les espèces accessoires avec une seule espèce. KALAKHI (2006) dans la région de Tiaret mentionne trois classes, celles des espèces accessoires, rares et constantes dans un champ de blé. Ce même auteur fait état de deux classes, constantes et surtout rares dans un verger d'oliviers. GHEZALI *et al.* (2011) au niveau du Parc National de Chr ea font état d'une seule classe de constance, celle des espèces accessoires parmi lesquelles les Oribates sont largement représentés avec notamment les plus fréquentes *Oppia bicarinata* (12,1 %), *Domitorina planifaga* (10,2 %), *Carobodes forsslund* (10,2 %) et *leacarus coracinus* (3 %).

5.1.3.4. – Densité des acariens

En nombre d'individus par m², la densité est élevée dans les trois stations surtout dans Daya Bowden avec 733,33 acariens par m². La plus faible est observée à Ben Harrath où elle atteint 392,6 acariens par m², Elle est intermédiaire à Ben Toumi avec 600 individus par m². FEKKOUN *et al.* (2011) ont trouvé une valeur élevée de la densité qui est égale à 5563,6 acariens /m². GHEZALI et FEKKOUN (2012) ont signalé une valeur de densité qui est égale à 500 individus par m² dans un étage bioclimatique aride (M'Sila) et 1500 individus par m² dans un étage bioclimatique semi-aride (Boughzoul).

5.1.4. – Discussions sur les indices écologiques de structure

Les discussions sur les indices écologiques de structure concernent l'indice de diversité de Shannon-Weaver et l' quitabilit .

5.1.4.1. – Traitement des acariens récupérés du sol par l'indice de diversité de Shannon-Weaver

Selon les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver, la diversité est faible dans les trois dayas avec une valeur de 0,62 bits dans la Daya de Ben Harrath, 0,48 bits dans la Daya de Ben Toumi et 0,24 bits dans la Daya de Bowden. La diversité maximale varie entre 0,17 bits dans la Daya de Bowden et 0,48 bits dans la Daya de Ben Harrath. KALAKHI (2006) a trouvé une valeur de 0,31 bits dans un verger d'oliviers et 1,76 bits dans un champ de blé près de Tiaret. FEKKOUN et GHEZALI (2007) obtiennent un indice de diversité égale à 2,02 bits dans la région de Boufarik. GHEZALI et FEKKOUN (2012) ont trouvé une diversité égale à 2,31 bits dans un étage bioclimatique aride (Biskra, Msila) et 3,17 bits dans un étage bioclimatique semi-aride (Msila et Boughezoul).

5.1.4.2. – Equitabilité appliquée aux acariens recensés par l'appareil de Berlèse

L'équitabilité est inférieure à 0,5 dans les trois stations d'étude. De ce fait les effectifs de différentes espèces récupérées grâce à l'appareil de Berlèse ont tendance à être en déséquilibre entre eux. La valeur de l'équitabilité obtenue par KALAKHI (2006) elle est égale à 0,1 dans un verger d'olivier et 0,52 dans un champ de blé près de Tiaret, par FEKKOUN et GHEZALI (2007), dans un verger d'agrumes à Boufarik est de 0,43 et par GHEZALI et FEKKOUN (2012) égale à 0,88 dans un étage bioclimatique aride (Biskra, Msila) et 0,91 dans un étage bioclimatique semi aride (Boughezoul).

5.2. – Discussion sur l'analyse en composantes principales appliquée aux acariens du sol dans les trois dayas Ben harrath, Ben toumi et Bowden

La valeur du coefficient de corrélation (r) calculée entre les dayas de Ben Harrath et de Ben toumi égale à 0,63 ce qui signifie qu'il existe une forte corrélation entre les deux

stations. Par contre ces deux dayas Ben Harrath et Ben Toumi sont faiblement corrélées avec la daya de Bowden, la valeur du coefficient de corrélation (r) étant égale à 0,25.

Les espèces *Rhizoglyphus* sp. ind. (Cosinus carrés = 0,46), *Trombidium* sp. ind. (Cosinus carrés = 0,46), *Scheloribates* sp. ind. (Cosinus carrés = 0,46) et Uropodidae sp. ind. (Cosinus carrés = 0,32) sont positivement corrélées avec l'axe 1 de l'A.C.P., alors que les espèces *Eutrombidium* sp. ind. (Cosinus carrés = 0,86) et *Euzetes globulus* (Cosinus carrés = 0,05) sont positivement corrélées avec l'axe 2 de l'A.C.P. FEKKOUN (1012) a remarqué que les deux stations Chréa et Bouchaoui est opposées positivement avec l'axe 1 tandis que la station de Saoula est positivement corrélée avec l'axe 1 de l'A.C.P.

5.3. – Discussion sur l'analyse factorielle des correspondances appliquée aux acariens du sol dans les trois dayas Ben harrath, Ben toumi et Bowden

Les espèces d'acariens échantillonnées grâce à l'entonnoir de Berlèse sont exploitées par une analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) en tenant compte de l'absence ou de la présence des différentes espèces entre les trois stations. . Cette A.F.C. fait ressort que les espèces *Euzetes globulus* (65,91%), *Eutrombidium* sp (21,35%) et *Uropodidae* sp. ind. (20,41%) sont les plus qui participent pour la contribution de l'axe 1 et les *Eutrombidium* sp (70,96%), *Uropodidae* sp. ind. (20,40%) sont les plus qui participent pour la contribution de l'axe 2.

Conclusion générale

Conclusion générale

Le recensement des acariens par la méthode de l'appareil de Berlese dans les trois Dayas a permis d'identifier quatre ordres, ceux des Trombidiformes, des Acarina, des Oribatida et des Uropodina. Chacun des ordres des Trombidiformes et des Oribatida comprend deux familles, chacune d'elles étant représentée par une seule espèce. Pour ce qui est des ordres des Acarina et des Uropodina, chacun d'eux est noté par une seule famille et une seule espèce. Quatre espèces identifiées réparties entre quatre familles et quatre ordres, ceux des Trombidiformes, des Oribatida, des Uropodina et des Acarina dans la Daya Ben Harrath. Les mêmes ordres sont identifiés dans Daya de Ben Toumi dont celui des Trombidiformes est représenté par deux familles et deux espèces. Chacun des ordres des Oribatida, des Acarina et des Uropodina comporte une seule famille et une seule espèce. La faiblesse relative de la présence des acariens dans le sol peut être la conséquence surtout des facteurs climatiques comme des températures élevées au printemps et en été et une pluviométrie réduite et mal répartie au cours de l'année. Les valeurs de la qualité d'échantillonnage se situent entre 0 et 1 dans les trois dayas, mais plutôt proches de 0 avec une moyenne de 0,16 dans Daya de Ben Harrath. Egalement elle atteint 0,16 dans Daya de Ben Toumi et 0,08 dans Daya de Bowden. Ces valeurs permettent de conclure que l'effort consenti sur le terrain est suffisant. Daya Ben Toumi possède la plus grande richesse totale égale à 5 espèces qui peut être due à un recouvrement végétal notable. Les deux autres dayas, celle de Ben Toumi et de Bowden ne présentent que 4 espèces chacune. Mais l'acarien *Eutrombidium* sp. n'a été trouvé que dans Daya de Ben Toumi. Par ailleurs trois espèces sont présentes à la fois dans les trois dayas. Ce sont les *Trombidium* sp., *Scheloribates* sp. et *Rhizoglyphus* sp.

Le nombre total des acariens capturés Grâce à l'appareil de Berlese est de 470 individus dont presque 1/4 des individus proviennent de Daya de Ben Harrath, 1/3 des individus proviennent de Daya de Ben Toumi et presque la moitié des individus sont issus de Daya Bowden.

L'espèce de *Rhizoglyphus* sp est la plus abondante dans les trois dayas notamment à Ben Toumi avec 144 individus (88,9 %) et à Bowden avec 192 individus (95,1 %) Elle est suivie par *Trombidium* sp., dans Daya de Ben Harrath avec 13 individus (12,3 %) et à Daya Bowden avec 4 individus (2,5 %). A Daya Bowden elle est suivie par *Scheloribates* sp. avec 7 individus (3,5 %). Les espèces qui viennent en troisième place sont *Scheloribates* sp. et *Uropodidae* sp. indét. chacune avec 3 individus (2,8 %) dans Daya de Ben Harrath. *Scheloribates* sp. vient avec 9 individus (5,6 %) dans la Daya Ben Toumi et *Trombidium* sp. est présent avec 2 individus (1,0 %). *Euzetes globulus* se retrouve avec un seul individu (0,5

%). Ces résultats renforcent les explications données sur les causes de la faiblesse en espèces d'acariens dans le sol des dayas. Celles-ci sont d'ordre climatique et édaphique, allusion faite à la pauvreté de la matière organique dans la litière.

Concernant les résultats de la fréquence d'occurrence dans la Daya Ben Harrath, les espèces accidentelles sont les mieux représentées avec 2 espèces soit *Trombidium* sp. et *Rhizoglyphus* sp. ($25\% < \text{F.O.} \% \leq 37,5\%$). L'espèce rare Uropodidae sp. indét. est de $16,7\%$ ($12,5\% < \text{F.O.} \% \leq 25\%$). L'espèce très rare *Scheloribates* sp. correspond à $\text{F.O.} \% = 8,3\%$ ($0\% < \text{F.O.} \% \leq 12,5\%$). Parmi les espèces rares dans Daya de Ben Toumi *Trombidium* sp. ($\text{F.O.} \% = 25\%$) est citée. Comme espèce très régulière il y a *Rhizoglyphus* sp. ($\text{F.O.} \% = 75\%$) ($62,5\% < \text{F.O.} \% \leq 75\%$) et comme espèce accessoire Uropodidae sp. ind. avec $\text{F.O.} \% = 50\%$ ($37,5\% < \text{F.O.} \% \leq 50\%$) est à noter. Dans la daya Bowden les espèces rares qui sont les mieux représentées exemple de *Trombidium* sp. avec $\text{F.O.} \% = 16,67\%$. Quant à *Euzetes globulus* avec $\text{F.O.} \% = 8,33\%$, elle fait partie de la classe très rare ($0\% < \text{F.O.} \% \leq 11,1\%$) alors que *Rhizoglyphus* sp. c'est une espèce omniprésente avec $\text{F.O.} \% = 91,67\%$ ($88,9\% < \text{F.O.} \% \leq 100\%$). En nombre d'individus par m^2 , la densité est élevée dans les trois stations surtout dans Daya Bowden avec 733,33 acariens par m^2 . La plus faible est observée à Ben Harrath où elle atteint 392,6 acariens par m^2 . Elle est moyenne à Daya de Ben Toumi avec 600 individus par m^2 .

Selon les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver, la diversité est faible dans les trois dayas. Il est à remarquer que les valeurs de l'équitabilité tendent vers 0, ce qui implique les effectifs de différentes espèces d'acariens présentes ont tendance à être en déséquilibre entre eux.

Perspectives

L'inventaire de l'acarofaune des régions steppiques doit être approfondi en étudiant les relations entre l'activité de l'acarofaune du sol et les facteurs abiotiques, surtout la température et la pluviométrie. Il serait intéressant de mener des études durant plusieurs années sur la bioécologie des acariens des dayas.

*Références
bibliographiques*

Références bibliographiques

- 1 - ABIDI F., 2008 – *Biodiversité des Arthropodes et de l'avifaune dans un peuplement de Pin d'Alep à Chêne vert à Séhary Guebli (Ain Maâbed, Djelfa)*. Mém. Ingénieur agro., Cent. Univ. Djelfa, 114 p.
- 2 – ANDRE M. 1949 – *Ordre des Acariens*, 794 - 892 in GRASSE P.P., *Traité de zoologie, Onychophores, Tardigrades, Arthropodes, Trilobitomorpes, Chélicérates*. Ed. Masson et Cie, Paris, T. VI, 979 p.
- 3 - Anonyme. 2013 – Image de satellite de deux stations d'études, Google earth/www.google.dz/ search?out put = search&scient=psyab&q=google+earth+&btn G.
- 3 - ATHIAS HENRIOT C., 1961 - *Raphignathus hirtellus*, acarien nouveau d'Algérie (Acariformes, Raphignathidæ). *Ann. Ecole nati. agric. Alger*, T. III, (1): 1 - 4.
- 4 - AUGER P., BONAFOS R., GUICHOU S. et KREITER S., 2003 – Resistance to fenazaquin and tebufenpyrad in *panonychus ulmi* Koch (Acari: Tetranychidae) population from south of apple orchards. *Crop Protection*, (22): 1039 – 1044.
- 5 - BACHELIER G., 1978 – *La faune du sol, son écologie et son action*. Ed. Organisme Rech. Sci. techn. Outremer (O.r.s.t.o.m.), Paris, 391 p.
- 6 - BAKOUKA F., 2007 – *Analyse écologique des Arthropodes capturés par les pots Barber dans la forêt de Séhary Guebli (Djelfa)*. Mém. Ingénieur agro., Cent. Univ. Djelfa, 95 p.
- 7 - BELHADJ S., 2001 – *Les pistacheraies algériennes: Etat actuel et dégradation*. Ed. C.I.H.E.A.M., (4) : 107 - 109.
- 8 - BENARADJ A, BOUAZZA M et BOUCHERIT H., 2012 - Diversité floristique du peuplement à *Pistacia atlantica* Desf. dans la région de Béchar (Sud-Ouest algérien). *Ecologia, Univ. Alicante. départ. ecol.*, (23): 66 - 89.
- 9 - BENKHELIL M. L., 1992 – *Les techniques de récoltes et de piégeages utilisées en entomologie terrestre*. Ed. Off. Pub. Univ., Alger, 60 p.
- 10 - BEN LAHRAECH F., 2008 – *Biodiversité des rongeurs dans un milieu agricole à Taâdmit (Djelfa)*. Mém. Ingénieur agro., Inst. sci. natu. et vie, Cent. Univ. Dejlfa, 84 p.
- 11 - BENMESSAOUD K., 1982 – Note sur l'avifaune des steppes à alfa dans la région de Djelfa. *Bull. Zool. agri., Inst. nati. agro., El Harrach*, 5 : 37 - 43.
- 12 - BLONDEL J., 1975 – L'analyse des peuplements d'oiseaux, elements d'un diagnostic écologique. Ed. La terre de la vie (29) : 533 – 589.

- 13 - BONNEMAISON L., 1962 - *Les ennemis animaux des plantes cultivées et des forêts*. Ed. SEP, Paris, T. I, 605 p.
- 14 - BOUDY P., 1952 – *Guide du forestier en Afrique du Nord*. Ed. La Maison Rustique, Paris, 505 p.
- 15 - BOURON H., 1988 - Les acariens. *Phytoma, Def. Vég.*, (396): 36 - 37.
- 16 - CHEBAB F., 2008 – *Dynamique de population de Galumna.sp. (Acarien, Oribatida) dans trois stations d'Alger*. Mémoire Ingénieur agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 63 p.
- 17 - CHOUKRI K., 2009 – *Diversité biologique de quelques taxons d'Invertébrés et de Vertébrés et comportement trophique du Hérisson du désert dans la forêt de Chbika (Djelfa)*. Mém. Ingénieur agro. Inst. sci. natu. et vie, Cent. Univ. Djelfa, 138 p.
- 18 - COINEAU J.Y., 1974- *Les animaux minuscules qui nous entourent*. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 231p.
- 19 - COINEAU Y., THERON P.D. et VALETTE C., 1997 – Une association de phanères, constituant probablement un système de communication sonore original chez les acariens. *Acarologia*, 38 (2) : 111-116.
- 20 - DAJOZ R., 1971 – *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
- 21 - DAJOZ R., 1996 – *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 551 p.
- 22 - DAJOZ R., 2000 – *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 615 p.
- 23 - DAJOZ, 2003 – *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 615 p.
- 24 - DELAGARDE J., 1983 - *Initiation à l'analyse des données*. Ed. Dunod, Paris, 157 p.
- 25 - DONGHUI W., BAI Z., ZHAOYI B. et PENG C., 2006 – The community characteristics of soil mites under different land uses in Changchun metropolitan area, China. *Acta Ecologica Sinica*, Vol.26 (1) : 16- 25.
- 26 - DREUX P., 1980 – *Précis d'écologie*. Ed. Presse universitaire de France, Paris, 231 p.
- 27 - FALISSARD B., 1998 – *Comprendre et utiliser les statistiques dans les sciences de la vie*. Ed. Masson, Paris, 332 p.
- 28 - FAN Q-H. et ZHANG Z-Q., 2003 - *Rhizoglyphus echinopus* and *Rhizoglyphus robini* (Acari: Acaridae) from Australia and New Zealand: identification, host plants and geographical distribution. *Systematic & Applied Acarology Special* (16) : 1 – 16.
- 29 - FAUVEL G., 1999 – Factors affecting ambulatory dispersal in the predaceous mite *Neoseiulus californicus* (Acari: Phytoseiidae). **Experimental and applied acarology**. Vol 23 (3) : 235-250.

- 30** - FEKKOUN S. et GHEZALI D., 2007 – L'évolution de l'acarofaune du sol dans la région de Boufark. *Séminaire International sur la Zoologie agricole et forestière, du 8 - 10 avril 2007, Insti. nati. agro., El Harrach*, p. 330.
- 31** - FEKKOUN S., 1012 – Aspect bioécologiques dans différent milieu de deux familles d'acariens du sol Galumnidae et Scheloribtidae. Thèse Doct. Agro., Ecole Nat. Sup. Agr. El Harrach, 160 p.
- 32** - FEKKOUN S., GHEZALI D. et DOUMANDJI S., 2011 - Variations saisonnières des peuplements invertébrés du sol en milieu cultivé dans la plaine de la Mitidja. *Lebanese Science Journal, Vol.12 (1) : 3- 11*.
- 33** - FERNANDEZ N. et CLEVA R., 2010 - Une nouvelle espèce de *Scapheremaeus* (Arachnida, Acari, Oribatida, Cymbaeremaeidae) de Madagascar : *Scapheremaeus pauliani* n. sp. *Zoosystéma, Vol. 32, (1) : 101 – 115*.
- 34** - GHEZALI D., 1997 - *Etude de l'acarofaune du sol dans trois stations du parc national de Chréa*. Thèse Magister. sci. agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 135 p.
- 35** - GHEZAL H., 2010 - *Etude de la pédofaune de Daya dans la région de Djelfa*. Mém. Ingénieur agro. ecol. nati. sup. agro., El Harrach, 91 p.
- 36** - GHEZALI D. et FEKKOUN S., 2012 – Répartition spatio-temporelle des acariens (Acari : Oribatida Michel, 1883 et Gamasida Reuter, 1909) dans différents étages bioclimatiques du Nord de l'Algérie. *Lebanese Science Journal, Vol. 13, (2) : 49 – 68*.
- 37** - GHEZALI D., 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 internati. Protec. Vég., 18 - 21 avril 2011, Ecole. nati. sup. agro., El Harrach*, p. 56.
- 38** - GUERZOU A., 2006 – *Composition du régime alimentaire de la Chouette chevêche (Athena noctua) (Scopoli, 1769) et de Chouette effraie (Tyto alba) (Scopoli, 1759) dans la forêt de Bahrara (Djelfa)*. Mém. Ingénieur agro. Inst. nati. agro., El Harrach, 104 p.
- 39** - GUTIERREZ J., 1974 - Caractéristiques des générations successives de *Tetranychus neocaledonicus* André (Acariens *Tetranychidae*) pendant la saison cotonnière, dans le sud - ouest de Madagascar. *Cah. O.R.T.O.M., Sér. Biol., (25): 13 - 25*.
- 40** - HAMMER M., 1979 - Investigations on the Oribatid fauna of Java. *Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk. 22 (9) : 1- 79*.

- 41** - HARFOUCHE A., CHBOUTI-MEZIOU N. et CHEBOUTI Y., 2005 – Comportement comparé de quelques provenance algériennes de pistachier de l'Atlas introduites en réserves naturelle de Mergueb (Algerie). *Forêt méditerranéenne* T. 26, (2): 135 - 142.
- 42** – HOWELL P. and GIRIMONT C., 2008 – *Encyclopédia of entomology*. Ed. Capinera John L., Univ Florida, Gainesville, Vol. 4, 4.346 p.
- 43** - H.C.D.S., 2002 – Guide agro-pastoralisme. *Notice bibliographique sur quelques fourragères et pastorales*. Ed. Haut commissariat dévelop. steppe, Djelfa, 71 p.
- 44** - I.N.P.M.A., 2011 – Les plantes aromatiques et médicinales. Ces plantes odorantes qui soulagent la douleur. *L'espace Marocain*, n° 68, (2): **20 – 46**.
- 45** - I.T.A.B., 2004 – Acariens et arthropodes : régulateurs et bio-indicateurs. *Alter agri.*, n° 26: 1 - 31.
- 46** - JEPSON L.R., KEIFER H.H et BAKER E. W., 1975 - *Mites injurious to economic plants*.Ed. Univ. California Press, Berkeley (Los Angeles), 641 p.
- 47** - KALAKHI R., 2006 – *Impact de certains facteurs abiotiques sur la répartition spatio-temporelle de la pédofaune dans la région de Chehaima à Tiaret*. Mémoire Ingénieur , Inst. nati. agro., El Harrach, 81 p.
- 48** - KRANTZ G.W., 1978 - *A manual of acarology*. Oregon State, Univ. book stores, Inc, Corvallis, 507 p.
- 49** - LACOSTE A. et SALANON R., 1999 – *Eléments de biogéographie et d'écologie*. Ed. Fernand Nathan, Paris, 189 p.
- 50** - LAPIE G. et MAIGE A., 2010 – *Flore forestière de l'Algérie. Comprenant les arbres, arbuste et arbrisseaux en Tunisie, au Maroc et dans le Midi de la France*. Ed. E. Orhac, Paris 359 p.
- 51** - MIMAUD J. et PELOSIER M., 1979 - *La protection des plantes horticoles contre leurs ennemis*. Ed. J.B. Baillière, Paris-VI, 423 p.
- 52** - MONJAUZE A., 1968 - Répartition et écologie de *Pistacia atlantica* Desf. en Algérie. *Bull. soc. hist. natu. Afr. N.*, (56): 1 – 127.
- 53** - MONJAUZE A., 1980 - Connaissance du Bétoum (*Pistacia atlantica* Desf.). *Biologie et forêt*, (4): 356 - 363.
- 54** - MONJAUZE A., 1982 - Le pays de dayas et *Pistacia atlantica* Desf. dans le Sahara algérien. *Biologie et forêt*, (4): 277 - 291.
- 55** - MURVANIDZE M., 2008 - Checklist and key to species of Carabodes (Acari, Oribatida, Carabodidae) of the Caucasian region, with description of a new species. *Acarina*, 16 (2): 177 – 186.

- 56** - NEF L. (1971) - Influence de l'humidité sur le géotactisme des Oribates (Acarina) dans l'extracteur de Berlèse-Tullgren. *Pedobiologia*, 11 (6) : 433 - 435
- 57** - NEGRE R., 1962 - *Petite flore des régions arides du Maroc occidental*. Ed. Centre nati. rech. sci. (C.n.r.s.), Paris, 566 p.
- 58** - NIEDEBALA W., 1985 - Quelques nouveaux oribates (acariens) pour l'Algérie. *Bull. Zool. agri., Inst. nati. agro., El-Harrach*, (10) : 23 - 25.
- 59** - OMRI O., et KADEM N., 2005 – *La relation entre les acariens et la biodégradation de la matière organique*. Thèse Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 140 p.
- 60** - O.N.M., 2012 – Bulletin mensuel d'information climatique. Ed. Off. Nat. Météo., Djelfa.
- 61** - OSLER G.H.R. et MURPHY D.V., 2005 - Oribatid mite species richness and soil organic matter fractions in agricultural and native vegetation soils in Western Australia. *Applied Soil Ecology*, 29 (2005) 93–98.
- 62** - OUKABLI A., 2005 – Le pistachier un arbre fruitier et forestier. *Transfert de technologie en agriculture*. *Bull. Inst. agro. et vétér., Hassan II*, n° 125, 4 p.
- 63** - OZENDA P., 1977- *La flore du Sahara*. Ed. Centre nati. rech. sci. (C.N.R.S.), Paris, 622p.
- 64** - PERES G., 2003 - *Identification et quantification in situ des interactions entre la diversité lombricienne et la macro-bioporosité dans le contexte polyculture breton*. Thèse Doctorat biol., Univ. Rennes 1, 253 p.
- 65** - PEY B., 2010 – *Contribution de la faune du sol au fonctionnement et à l'évolution des technosols*. Thèse Doctorat sci. agro., Inst., nati., polytech., Lorraine. 253 p.
- 66** - QUEZEL P. et SANTA S., 1963 – *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales*. Ed. Centre nati. rech. sci. (C.n.r.s.), Paris, T. II, pp. 571 - 1170.
- 67** - RAMADE F., 1984 – *Eléments d'écologie – Ecologie fondamentale*. Ed. Mc Graw-Hill Inc, Paris, 397 p.
- 68** - RAMADE F., 1989 – *Eléments d'écologie – Ecologie fondamentale*. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 588 p.
- 69** - RIBA G et SILVY C., 1989 – *Combattre les ravageurs des cultures*. Ed. I.N.R.A., Paris, 230 p.
- 70** - SEIGUE A., 1985 - *La forêt circumméditerranéenne et ses problèmes*, Ed. Maisonneuve et Larose, Paris, 202 p.
- 71** - SELTZER P., 1946 – *Climat de l'Algérie*. Ed. Inst. météo. phys., Globe de l'Algérie, Alger, 219 p.

72 - STEWART P., 1969 – Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Quelques réflexions. *Bull. Doc. hist. natu. agro.* : 24 – 25.

73 - VANNIER G., 1970 – *Réactions des microarthropodes aux variations de l'état hydrique du sol – Technique relatives à l'extraction des arthropodes du sol.* Ed. Cent. Nati. Rech. Scient., Paris, 319 p.

74 - WAUTHY G., LEPONE M., BANAI N., SYLIN G., and LIONS J-C., 1997 – A mite that jumps and curls up. *Life Sciences*, (320): 315 - 317.

Annexes

Annexe 1 : Les espèces végétales de la région de Djelfa

Tableau 5 – Liste des espèces végétales de la région de Djelfa

Famille	Nom scientifique	Nom commun
Poacées	<i>Stipa tenacissima</i>	Alfa
	<i>Stipa papiflora</i>	Adjem
	<i>Stipa barbata</i>	
	<i>Lygeum spartum</i>	Senagh (faux alfa)
	<i>Aristida pungens</i>	Drin
	<i>Bromus garamus</i>	M'edhoun
	<i>Poa bulbosa</i>	Gueçad
Astéracées	<i>Artemisia campestris</i>	Armoise verte (Dgouft)
	<i>Artemisia herba-alba</i>	Armoise blanche (Chih)
	<i>Launaea acanthoclada</i>	Lichet djedi
	<i>Atractylis serratuloides</i>	S'ar
Légumineuses	<i>Retama retam</i>	Retem
	<i>Astragalus armatus</i>	Gondal
Chénopodiacées	<i>Anabsis articulata</i>	Adjerem
	<i>Atriplex halimus</i>	Guttef
	<i>Noaea murconata</i>	Chobrog
	<i>Haloxylon articulatum</i>	Remeth
Crucifères	<i>Diplotaxis harra</i>	Chelatt
	<i>Eruca vesicaria</i>	Noir,Ihgann
Plantaginacées	<i>Plantago psyllum</i>	Jaida
	<i>Plantago albicans</i>	Lelma
Lamiacées	<i>Thymus sp</i>	Zatar
	<i>Thymus algeriensis</i>	Jertil
	<i>Mentha longifolia</i>	Fliou
	<i>Ballota hirsuta</i>	Timerout
	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Klil
Boraginacées	<i>Echium trigorhizum</i>	H'mimche

Cupressacées	<i>Juniperus phoenicea</i> <i>Juniperus oxycedrus</i>	Genévrier (Arar)
Apocynacées	<i>Nerium oleander</i>	Defla
Tamaricacées	<i>Tamarix gallica</i>	Tarfa
Thyméléacées	<i>Thymelea microphylla</i>	M'thnan
Rhamnacées	<i>Zizyphus lotus</i>	Jujubier (Sedra)
Anacardiacees	<i>Pistachia atlantica</i>	Pistachier de l'atlas
Fagacées	<i>Quercus ilex</i>	Chêne vert

(I.N.R.F, 2006)

Annexe 2 : Liste des animaux vertébrés et invertébrés de la région de Djelfa

Tableau 6 – Liste des espèces animales de la région de Djelfa

Classes	Ordres	Familles	Espèces
Arachnida	Aranea	Aranea Fam. ind.	Aranea sp.1 ind.
			Aranea sp.2 ind.
			Aranea sp.3 ind.
			Aranea sp.4 ind.
			Aranea sp.5 ind.
			Aranea sp.6 ind.
			Aranea sp.7 ind.
		Dysderidae	<i>Dysdera hamifera</i> Simon, 1910
			<i>Dysdera</i> sp.
		Agelenidae	<i>Tegenaria</i> sp.
		Clubionidae	<i>Trachelas</i> sp.
			<i>Clubiona</i> sp.
		Erescidae	<i>Eresus latifasciatus</i> Simon, 1910
		Gnaphosidae	<i>Drassodes lapidosus</i> Walckenaer, 1802
			<i>Drassodes lutescens</i> C. L. Koch, 1839
			<i>Gnaphosidae</i> sp. ind.
<i>Haplodrassus dalmatensis</i> (C. L. Koch., 1866)			

	<i>Haplodrassus signifer</i> (C. L. Koch, 1839)
	<i>Haplodrassus</i> sp. 1
	<i>Haplodrassus</i> sp. 2
	<i>Minosia santschii</i> Dalmas, 1921
	<i>Minosia spinosissima</i> Simon, 1878
	<i>Nomesia castanea</i> Dalmas, 1921
	<i>Scotophaeus</i> sp.
	<i>Umzelotes rusticus</i> (L. Koch., 1872)
	<i>Zelotes aeneus</i> (Simon, 1878)
	<i>Zelotes oryx</i> (Simon, 1879)
Atypidae	<i>Atypus affinis</i> Thoenell, 1873
Zodaridae	<i>Amphiledorus balnearius</i> Jocqué & Bosmans, 2001
	<i>Selamia reticulata</i> (Simon, 1870)
	<i>Zodarion elegans</i> (Simon, 1873)
	<i>Zodarion kabylianum</i> (Denis, 1937)
	<i>Zodarion mesrani</i>
Lycosidae	<i>Alopecosa</i> sp.
	<i>Alopecosa albofasciata</i> (Brullé, 1832)
	<i>Alopecosa gracilis</i> (Bosenberg, 1895)
	<i>Alopecosa Kuntzi</i> Denis, 1953
	<i>Pardosa</i> sp.
	<i>Trochosa hispanica</i> Simon, 1870
Linyphiidae	<i>Gonatium dayense</i> Simon, 1886
	<i>Linyphiidae</i> sp. ind.
Lioccanidae	<i>Mesiothelus mauritanicus</i> Simon, 1909
	<i>Mesiothelus</i> sp.
Oxyopidae	<i>Oxyops</i> sp.
Palpimanidae	<i>Palpimanus gibbulus</i> Dufour, 1829
Pholcidae	<i>Pholcus</i> sp.

		Salticidae	<i>Salticus scenicus</i> (Clerck, 1757)
		Scytodidae	<i>Scytodes bertheloti</i> Lucas, 1838
		Thomisidae	<i>Oxyptila blitea</i> Simon, 1875
			<i>Oxyptila</i> sp.
			<i>Xysticus acerbus</i> Thorell, 1872
			<i>Xysticus cribratus</i> Simon, 1885
			<i>Xysticus cristatus</i> (Clerck, 1757)
	Scorpionides	Buthidae	<i>Buthus occitanus</i>
			<i>Buthus</i> sp.
	Opilions	Opilions ind.	Fam. <i>Opilion</i> sp.1 ind.
			<i>Opilion</i> sp.2 ind.
	Acari	Acari Fam. ind.	<i>Acari</i> sp.1 ind.
			<i>Acari</i> sp.2 ind.
			<i>Acari</i> sp.3 ind.
Insecta	Orthoptera	Gryllidae	<i>Gryllus campestris</i>
			<i>Gryllomporpha longicauda</i>
	Coleoptera	Carabidae	<i>Tachys (paratachys) bistriatus</i> (Dofstschmid, 1812)
			<i>Acinopus sabulosus</i> Fabricicus, 1792
			<i>Amara (Amathitis) rufescens</i> Dejean, 1829
			<i>Amara mesatlantica</i> Antoine, 1935
			<i>Brosicus politus</i> Dejean, 1828
			<i>Calathus encaustus</i> Fairmaire, 1868
			<i>Calathus fuscipes algericus</i> Gautier des cottes, 1866
			<i>Cymindis setifensis</i> Lucas, 1842
			<i>Eucarabus famini maillei</i> Solier, 1835
			<i>Lacmostenus (Pristonychus) algerinus</i> (Gory, 1833)
			<i>Licinus punctatulus</i> Fabricius, 1792
			<i>Microlestes levipennis</i> Lucas, 1846
			<i>Microlestes luctuosus</i> Holdhaus, 1912

		<i>Orthomus berytensis</i> Reich & Soulcy, 1854
		<i>Sphodrus leucophthalmus</i> Linné, 1758
		<i>Zabrus (Aulacozabrus) distinctus</i> Lucas, 1842
	Chrysomelidae	<i>Adimonia circumdata</i>
		<i>Entomoscelis rumicis</i>
		<i>Timarcha punctela</i>
	Cryptophagidae	<i>Cryptophagus</i> sp.
	Curculionidae	<i>Brachycerus undatus</i>
		<i>Brachycerus</i> sp. 1
		<i>Ceuthorynchus</i> sp.
		<i>Plagiographus excoriatus</i>
		<i>Rhytidoderes plicatus</i>
		<i>Sitona</i> sp.
	Scarabeidae	<i>Ochodaeus gigas</i> Marseul, 1913
		<i>Hymenoplia algerica</i> Reitter, 1890
		<i>Pentodon algerinum</i> Fairmaire, 1893
		<i>Phyllognattus excavatus</i> Forster, 1771
		<i>Rhizotrogus pallidipensis</i> Blanchard, 1850
		<i>Scarabaeus sacer</i> Linné, 1758
	Histeridae	<i>Hister</i> sp.
	Staphylinidae	<i>Staphylinus olens</i>
		<i>Staphylinus</i> sp.
	Tenebrionidae	<i>Adesmia metallica</i> Klug, 1830
		<i>Adesmia microcephla</i> Solier, 1835
		<i>Akis goryi</i> Solier, 1836
		<i>Alphasida</i> sp.
		<i>Asida</i> sp.
		<i>Blaps gigas</i> Linné, 1767
		<i>Blaps nitens</i> Castelnau, 1840

		<i>Blaps</i> sp.
		<i>Erodius</i> sp.
		<i>Erodius zophoides</i> Allard, 1864
		<i>Gonocephalum perplexum</i> Lucas, 1849
		<i>Micipsa mulsanti</i> Levrat, 1853
		<i>Pachychila</i> sp.
		<i>Pimelia grandis</i> Klug, 1830
		<i>Pimelia interstitialis</i> Solier, 1836
		<i>Pimelia mauritanica</i> Solier, 1836
		<i>Pimelia simplex</i> Solier, 1836
		<i>Pimelia</i> sp.
		<i>Scaurus sanctiamandi</i> Solier, 1838
		<i>Scaurus tristis</i> Olivier, 1795
		<i>Sepidium multispinosum</i> Solier, 1843
		<i>Sepidium uncinatum</i> Erichson, 1841
		<i>Tentyria</i> sp.
		<i>Tentyria thumbergi</i> Stevens, 1829
		<i>Zophosis</i> sp.
Hymenoptera	Formicidae	<i>Cataglyphis</i> sp.
		<i>Camponotus aethiops</i>
		<i>Camponotus marginatus</i>
		<i>Camponotus truncatus</i>
		<i>Crematogaster auberti</i>
		<i>Crematogaster sordidula</i>
		<i>Formica</i> sp.
		<i>Lasius niger</i>
		<i>Messor barbara</i>
		<i>Messor structor</i>
		<i>Paratrachina vividula</i>

Batraciens	Anoures	Bufonidae	<i>Bufo viridis</i>
			<i>Bufo mauritanicus</i>
Reptilia	Cheloniens	Testudinidae	<i>Testudo graeca</i>
	Squamates	Agamidae	<i>Agama mutabilis</i>
			<i>Uromastix acanthinurus</i>
		Chamaeleonidae	<i>Chamaeleo chamaeleon</i>
		Geckonidae	<i>Tarentola mauritanica</i>
		Lacertidae	<i>Stenodactylus Stenodactylus</i>
			<i>Chalcides ocellatus</i>
	<i>Scincus sepoides</i>		
Varanidae	<i>Varanus griseus</i>		
Ophidiens	Colubridae	<i>Cerastes cerastes</i>	
Aves	Ciconiiformes	Clareollidae	<i>Cursorius cursor</i>
	Falconiformes	Accipitridae	<i>Milvus migrans</i>
		Falconidae	<i>Falco subbuteo</i>
	Strigiformes	Strigidae	<i>Athene noctua</i>
	Passeriformes	Alaudidae	<i>Calandrella rufescens</i>
			<i>Galerida cristata</i>
			<i>Galerida theklae</i>
		Motacillidae	<i>Motacilla alba</i>
		Sylviidae	<i>Cisticola juncidis</i>
		Turdidae	<i>Saxicola rubetra</i>
			<i>Oenanthe deserti</i>
	<i>Oenanthe oenanthe seebohmi</i>		
<i>Oenanthe moesta</i>			
Corvidae	<i>Corvus corax</i>		
Mammalia	Artiodactyla	Bovida	<i>Gazella cuvieri</i> (Ogilby, 1848)
			<i>Gazella dorcas</i>
			<i>Ammotragus lervia</i>

	Suidae	<i>Sus scrofa</i>
Carnivora	Canida	<i>Canis aureus</i> (Linné, 1758)
		<i>Vulpes vulpes</i>
		<i>Felis libyca</i>
	Felidae	<i>Felis sylvestris</i> (Schreber, 1777)
	Viverridae	<i>Genetta genetta</i>
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus capensis</i> (Linné, 1758)
Rodentia	Muridae	<i>Meriones shawii</i> (Laraste, 1882)
		<i>Gerbillus henleyi</i> (Thomas, 1918)
		<i>Gerbillus gerbillus</i> (Olivier, 1801)
		<i>Gerbillus nanus</i> Blanford, 1875
		<i>Gerbillus campestris</i> (Loche, 1867)
		<i>Gerbillus pyramidum</i> Geoffroy, 1825
		<i>Pachyuromys duprasi</i>
		<i>Mus musculus</i> Linné, 1758
	<i>Mus spretus</i> Lataste, 1883	
	Dipodidae	<i>Jaculus orientalis</i> (Exleben, 1777)
<i>Jaculus jaculus</i>		
Insectivora	Erinaceidae	<i>Paraechinus aethiopicus</i> (Ehrenberg, 1839)
		<i>Hemiechinus aethiopicus</i>
	Macroscelidae	<i>Elephantulus rozeti</i> (Duvernoy, 1833)
	Soricidae	<i>Crocidura russula</i>
		<i>Crocidura whitakeri</i> (Winton, 1898)

Annexe 3 : Cosinus carrés des individus :

Tableau 23 – Cosinus carrés des individus :

Espèces	F1	F2	F3
Trombidium sp.	0,460	0,520	0,040
Euzetes globulus	0,937	0,055	0,008

Scheloribates sp	0,460	0,520	0,020
Rhizoglyphus sp	0,460	0,520	0,030
Eutrombidium sp	0,063	0,863	0,074
Uropodidae sp. ind.	0,325	0,455	0,220

Résumés

Quelques aspects bioécologiques de l'acarofaune de l'écosystème pistachier de l'Atlas-sol dans la région de Djelfa

Résumé

L'inventaire des acariens dans les milieux steppique de Daya Ben Harrath, de Ben Toumi et de Bowden. 12 prélèvements de sol sont faits en 2013 dans chacune des stations en janvier et avril à l'aide de l'appareil de Berlese. L'ensemble des acariens recueillis appartient à 4 ordres, ceux des Trombidiformes, des Acarina, des Oribatida et des Uropodina. Le nombre des individus dans les trois dayas est 470 répartis entre 6 espèces dont 106 individus sont capturés dans Daya de Ben Harrath répartis entre 4 ordres, 4 familles et 4 espèces, 162 dans Daya de Ben Toumi appartenant à 4 ordres, 5 familles et à 5 espèces et 202 dans la Daya Bowden correspondant à 4 ordres, 4 familles et à 4 espèces. L'espèce *Rhizoglyphus* sp. est la plus abondante dans les trois dayas de Ben Harrath avec 87 individus (82,1 %), de Ben Toumi avec 144 individus (88,9 %) et de Bowden avec 192 individus (95,1 %). La densité est élevée dans les trois stations, dans Daya de Bowden elle est de 733,3 acariens par m², dans la Daya de Ben Harrath elle atteint 392,6 acariens par m² et dans la Daya Ben Toumi elle est de 600 individus par m². Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver dans les trois dayas est faible avec une valeur de 0,62 bits dans la Daya Ben Harrath, 0,48 bits dans la daya Ben Toumi et 0,24 bits dans la daya Bowden.

Mots clés : Acarofaune, pistachier de l'Atlas, Daya, appareil de Berlese, Djelfa (Algérie).

بعض الجوانب البيونيكولوجية للنظام الايكولوجي لقراديات الفستق الأطلسي- التربة

في منطقة الجلفة

الملخص

جرد عينات القراديات في المناطق السهبية , ضاية بن حراث, بن تومي و بوذن 12 عينة من التربة في سنة 2013 في كل منطقة في شهري جانفي و أفريل و ذلك بمساعدة جهاز برلاز. مجموعة القراديات المأخوذة تنتمي إلى 4 أنظمة و هي Trombidiformes , Acarina , Oribatida و Uropodina . عدد الأفراد في الضايات الثلاثة 470 ب 6 أنواع , حيث ان 106 افراد جمعت في ضاية بن حراث ينتمون إلى 4 أنظمة , 4 عائلات و 4 أنواع , 162 في ضاية بن 5 تومي , ينتمون إلى 4 أنظمة , 5 عائلات و 5 أنواع و 202 في ضاية بوذن ب 4 أنظمة , 4 عائلات و 4 أنواع. *Rhizoglyphus* sp هو النوع الأكثر وجودا في الضايات الثلاثة بن حراث ب 87 فردا (82.1 %) , بن تومي ب 144 فردا (88.9 %) و بوذن 192 فردا (95.1%). الكثافة مرتفعة في المناطق الثلاثة , ضاية بوذن 733.33 فردا/م², 392.6

فردا/م² في ضاية بن حراث و تبلغ 600 فردا/م² في ضاية بن تومي. قيمة مؤشر Shannon-Weaver منخفض في الضايات الثلاثة بقيمة 0.62 بيت في ضاية بن حراث، 0.48 بيت في ضاية بن تومي و 0.24 بيت في ضاية بوذن.

مفتاح الكلمات: قراديات، الفستق الأطلسي، الضاية، جهاز برلاز، الجلفة (الجزائر).

Summary

Some bioecological aspects of the ecosystem acarofaune pistachio of Atlas-Soil at Djelfa

The inventory of mites sampled in a steppe area, the Daya Ben Harrat, Ben Toumi and Bowden. 12 soil samples were made in 2013 at each resort during the months of January and April through by using the Berlès apparatus. All mites collected up to 4 orders. That of Trombidiformes, Acarina, Oribatida and Uropodina. The number of individuals in the three Dayas is 470 with 6 species of which 106 individuals were captured in Daya Ben Harrath divided between 4 orders, 4 families and 4 species, 162 in Daya Ben Toumi belonging to 4 orders, 5 families and 5 and, 202 species in Daya Bowden with 4 orders, 4 families and 4 species. The species *Rhizoglyphus* sp is the most abundant in the three Dayas, in Daya Ben Harrath with 87 individuals (82.1%), Ben Toumi with 144 individuals (88.9%) and Bowden with 192 individuals (95.1%). The density is high in the three stations, in Daya Bowden 733.33 mites/m², in Daya Ben Harrath it reached 392.6 mites/m² and in Daya Ben Toumi 600 mites/m². The values of index Shannon-Weaver diversity are low in three Dayas, it is 0.62 bits in Daya Ben Harrath, it is 0.48 bits in Daya Ben Toumi and it is 0.24 bits in Daya Bowden.

Keywords: Mites, pistachio of Atlas, Daya, Berlese apparatus, Djelfa (Algeria).