

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique Et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة محمد الصديق بن يحيى-جيجل

Université Med-Seddik Benyahia-Jijel

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences de l'Environnement
et des Sciences Agronomiques



كلية علوم الطبيعة و الحياة
قسم علوم المحيط و العلوم الفلاحية

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention de diplôme : **Master Académique en biologie**

Option : Phytopharmacie et gestion des agrosystèmes

Thème

*Les acariens phytophages et leurs
influences sur les cultures dans la
région de Jijel*

Jury de soutenance:

Président : M^r Kermiche A.

Examineur : M^r Azil A.

Encadreur : D^r Rouibah M.

Présenté par :

Boulahbel Meriem

Bouabsa Amina

Session : juillet 2017.

Numéro d'ordre.....

Année universitaire :2016/2017

Remerciements

Nous remercions tout d'abord Dieu le tout puissant de nous avoir donné la force et le courage pour réaliser ce mémoire.

Nous tenons à remercier notre promoteur Dr Rouibah Moad pour ses conseils durant la réalisation de ce travail ainsi que les membres du jury (Mrs Kermich A. et Azil A.) qui nous ont fait l'honneur d'accepter d'examiner ce travail.

Nous remercions également Mme Khelfaoui Nabila de l'Institut National de la Vulgarisation Agricole pour son aide.

Nos remerciements vont également à Melle Farida Tebibal, chef de bureau des statistiques agricoles de la DSA de Jijel pour son aide à la réalisation de ce travail.

Nous exprimons notre reconnaissance également à nos collègues Mira, Zina, Amira, Nassredine du département d'agronomie de l'université de Batna pour leur aide dans notre recherche bibliographique.

En fin nos vifs remerciements vont à toutes les personnes qui nous ont aidés à la réalisation de ce travail.

Dédicaces

À l'être le plus cher au monde, à mon père

À ma formidable mère

À mes très chers frères : Amin et Yahiya

À mes adorables sœurs : Amina et Assala

*À celle que j'estime beaucoup : Fatima Cheniti et toute sa
famille.*

*Sans oublier mes très fidèles amies : Dr Kimouche Hiba, Dr
Fenier Samira, Dr Belabas Hanane et sa petite fille Farah, Dr
Belghiat Akila et surtout sa petite fille Abir.*

*À mes enseignants de l'université de Skikda, Mr Saadallah
Said et Mr Mazouz Lakhdar.*

À tous les gens que j'ai pu connaître et oublier de citer.

Meriem

Dédicaces

A l'homme que je chère le plus au monde

A l'homme qui m'a aidé et soutenu durant toute ma vie

A l'être le plus formidable

A mon père.

*A celle qui m'a aidé et réconforté pendant les moments dures
de ma vie*

*A celle qui m'a rendue la vie agréable par sa douceur et son
affection*

A ma formidable maman.

A mes très chers frères : Yacine et Zakaria

A mon adorable sœur : Selma et Hadjer

A mes oncles et mes tantes et leur épouses

A toute ma famille.

*A mes fidèles amies : Rihab, Nihed, wissem, Nawel, Naila,
linda, Youssra, souheila, Imane, Hayat et Anissa*

*A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin à la réalisation
de ce travail*

Amina

Sommaire

Introduction.....	1
-------------------	---

Synthèse bibliographiques

Chapitre I : Données bibliographiques sur les acariens

1. généralités sur les acariens	3
1.1. Définition	3
1.2. Classification des acariens	4
1.3. Morphologie des acariens.....	5
1.4. Les parasitiformes	6
1.5. Les Acariformes	9
1.6. Organisation anatomique des acariens	11
1.7. Bioécologie des acariens	14

Chapitre II : Les acariens phytophages

2.1. Dispersion et répartition des acariens phytophages	15
2.2. Principaux acariens nuisibles	15
2.2.1. La famille des Tétranychidae	15
2.2.2. La famille des Tarsonemidae	26
2.2.3. La famille des Eriophyidae	30
2.3. Les différents modes de lutte contre les acariens	32
2.3.1. Les mesures prophylactiques	32
2.3.2. La lutte chimique.....	32
2.3.3. La lutte biologique	36
2.3.4. La lutte intégrée.....	38

Partie expérimentale

Chapitre III : Matériel et méthodes

3.1. Description des stations.....	40
------------------------------------	----

3.1.1. Station n° 1 : Taher	40
3.1.2. Station n°2 : Sidi Abdelaziz	42
3.1.3. Station n° 3 : Kaous	43
3.1.4. Station n° 4 : El-Aouana.....	44
3.1.5. Station n° 5 : El-Milia	45
3.2. Méthodes employées	47
3.2.1. L'échantillonnage.....	47
3.2.2. La collecte des acariens.....	47
3.2.3. L'identification.....	47

Chapitre 1V : Résultats et discussion

4.1. Acarofaune inventoriée	48
4.2. Estimation des dégâts	50
4.2.1. Station de Taher	50
4.2. 2. Station de Sidi Abdelaziz	53
4.2.3. Station de Kaous.....	55
4.2.4. Station d'El Aouana	57
4.2.5. Station d'El-Milia	58
4.3. Comparaison entre les différents sites étudiés	59
Conclusion.....	62

Références bibliographiques

Annexes

Résumé

Liste des tableaux

Tableau n°1 : Différence morphologiques entre acariens, araignées et insectes	4
Tableau n°2 : La classification des acariens selon le nombre et la position des stigmates	5
Tableau n°3 : Principales espèces de Tetranychidae en Algérie.....	16
Tableau n°4 : Acaricides homologués en Algérie.....	34
Tableau n°5 : Principaux insectes prédateurs d'acariens phytophages	36
Tableau n°6 : Principales familles d'acariens prédateurs inféodés aux acariens phytophages dans les systèmes de production agricole.....	37
Tableau n°7 : Espèces d'acariens recensées dans les différentes stations Prospectées	48
Tableau n°8 : Taux d'infestation sur cultures sous serre	50
Tableau n°9 : Taux d'infestation sur agrumes.....	51
Tableau n°10 : Taux d'infestation sur cultures de plein champ	51
Tableau n°11 : Taux d'infestation moyen dans la station de Taher	51
Tableau n°12 : Taux d'infestation par les acariens sur cultures protégées	54
Tableau n°13 : Taux d'infestation par les acariens sur cultures protégées à Kaous	55
Tableau n°14 : Taux d'infestation par les acariens sur cultures protégées à El Aouana	57
Tableau n°15 : Taux d'infestation moyen sur cultures de plein champ et arboriculture fruitière	58
Tableau n°16 : Taux d'infestation moyen comparé entre les sites d'étude	59

Listes des figures

Figure 1 : Morphologie générale d'un acarien (vue dorso-ventrale) de <i>Tetranychus urticae</i>	6
Figure 2 : <i>Varroa Jacobsoni</i> sur abeille adulte	7
Figure 3 : Holothyre (exemple de Nouvelle-Calédonie) Vue dorsale A et ventrale B	8
Figure 4 : Ixodida(exemple de <i>Ixodes ricinus</i>) engorgée du sang.....	8
Figure 5 : Opilioacaride (<i>Neocarus proteus</i>).....	9
Figure 6 : <i>Sarcoptes Scabiei</i> agent de la galle.....	10
Figure 7 : Adulte d' <i>Humerobates rostrilamellatus</i>	10
Figure 8 : Cuticule tégumentaire des acariens.....	11
Figure 9 : Anatomie interne des acariens	13
Figure 10 : Cycle de développement des Tetranyques.....	17
Figure 11 : <i>Tetranychus urticae</i> (œuf plus adulte)	20
Figure 12 : Dégâts de <i>Tetranychus urticae</i> ; A : sur feuilles de la tomate ; B : sur feuilles de courgette	21
Figure 13 : <i>Panonychus ulmi</i> A : œuf, B : Adulte	22
Figure 14 : Dégâts de <i>Panonychus ulmi</i> sur le pommier.....	23
Figure 15 : Œufs et Adulte de <i>Panonychus citri</i>	23
Figure 16 : Symptôme du bronzage des feuilles des agrumes causé par <i>Panonychus citri</i>	24
Figure 17 : Dégâts de <i>Olygonychus afrasiaticus</i> sur le palmier dattier.....	26
Figure 18 : Cycle de développement des Tarsonemidae	27
Figure 19 : <i>Polyphagotarsonemus latus</i> (Banks) en face dorsale A : femelle; B : mâle.....	28
Figure 20 : Adulte et œufs de <i>Polyphagotarsonemus latus</i>	29
Figure 21 : Dégâts de <i>Polyphagotarsonemus latus</i> (A:sur fruit du poivron et B: sur feuille du poivron).....	29
Figure 22 : Dégâts d' <i>Aceria sheldoni</i> (A) déformation des fruits (B) attaque sur bourgeons floraux.....	31
Figure 23 : Principales espèces d'acariens prédateurs (A : <i>Trombidium holosericeum</i> (<i>Trombidiidae</i>) , B : <i>Phytoseiulus persimilis</i> (<i>Phytoseiidae</i>), C: <i>Anystis baccarum</i> (<i>Anystidae</i>)	37
Figure 24 : Cycle de développement des phytoseiides.....	38
Figure 25 : Situation géographique des stations d'étude.....	40

Figure 26 : Fluctuations de la température moyenne et de l'humidité pendant le 1 ^{er} semestre (station de Taher).....	41
Figure 27 : Répartition des terres par culture en pourcentage dans la station de Taher.....	42
Figure 28 : Fluctuations de la température moyenne et l'humidité relative pendant le 1 ^{er} semestre (station de Sidi Abdelaziz)	42
Figure 29 : Répartition des terres par culture en pourcentage dans la région de Sidi Abdelaziz.....	43
Figure 30 : Fluctuations de la température moyenne et l'humidité relative pendant le 1 ^{er} semestre (station de Kaous).....	43
Figure 31 : Répartition des terres par culture en pourcentage dans la station de Kaous.....	44
Figure 32 : Fluctuations de la température moyenne et l'humidité relative pendant le 1 ^{er} semestre (station d'El-Aouana).....	44
Figure 33 : Répartition des terres par culture en pourcentage dans la station d'El-Aouana.....	45
Figure 34 : Fluctuations de la température moyenne et l'humidité relative pendant le 1 ^{er} semestre (station d'El-Milia).....	46
Figure 35 : Répartition des terres par culture en pourcentage dans la station d'El-Milia.....	46
Figure 36 : Matériel utilisé au laboratoire.....	47
Figure 37 : Adulte de <i>Polyphagotarsonemus latus</i>	49
Figure 38 : Adulte de <i>Tetranychus urticae</i>	49
Figure 39 : Adulte de <i>Panonychus citri</i>	49
Figure 40 : Larve d' <i>Eotetranychus carpini</i>	49
Figure 41 : Adulte de <i>Tetranychus cinnabarinus</i>	49
Figure 42 : Adulte de <i>Panonychus ulmi</i>	49
Figure 43 : Adulte de <i>Phytodeillus persimilis</i>	50
Figure 44 : Adulte de <i>Tydeus sp</i>	50
Figure 45 : Taux d'infestation en pourcentage par les acariens au niveau de la station de Taher	52
Figure 46 : A : Enroulement des feuilles d'agrumes causé par <i>Panonychus citri</i> , B : Tâches brunes et toile sur feuilles de la fraise causées par <i>Tetranychus urticae</i>	53
Figure 47 : dégâts de <i>Tetranychus urticae</i> ; A : sur feuille d'haricot vert ; B : sur feuille d'aubergine.....	53
Figure 48 : Taux d'infestation par les acariens au niveau de la station de Sidi Abdelaziz.....	54

Figure 49 : A : Dégâts de <i>Tetranychus urticae</i> sur feuille de tomate ; B : enroulement des feuilles du poivron causé par <i>Polyphagotarsonemus latus</i>	55
Figure 50 : Taux d'infestation par les acariens en pourcentage au niveau de la station de Kaous	56
Figure 51 : A : symptôme causé par <i>Tetranychus urticae</i> présent sur feuilles du poivron, B : symptômes de <i>Eotetranychus carpini</i> sur feuille de courgette	56
Figure 52: Taux d'infestation par les acariens en pourcentage au niveau de la station d'El-Aouana	57
Figure 53 : Taux d'infestation par les acariens en pourcentage au niveau de la station d'El-Milia	58
Figure 54 : A : dégâts de <i>Tetranychus urticae</i> sur haricot vert, B : symptôme de <i>Panonychus ulmi</i> sur feuille de pêcher	59
Figure 55 : Taux d'infestation moyen au niveau des cinq stations prospectées	60

Liste des abréviations

- **S.A.U** Superficie agricole utile
- **S.A.T** Superficie agricole totale
- **D.S.A** Direction des services agricoles
- **O.N.M** office national de météorologie

Unité

- **µm** Micromètre
- **C°** Degré Celsius
- **g** Gramme
- **ha** Hectare
- **HR** Humidité relative
- **Kg** Kilogramme
- **L** Litre
- **m** Mètre
- **ml** Millilitre
- **mm** Millimètre

Introduction

Introduction

Les cultures ont des ennemis de différentes natures : virus, bactéries, champignons mauvaises herbes, insectes et autres animaux comme les rongeurs, les oiseaux et certains mammifères. Ces ennemis, et malgré les différences avec lesquelles ils agissent négativement sur les cultures, ont un point commun qui n'est autre que la dépréciation quantitative et qualitative des productions de ces cultures.

Sous l'action combinée des maladies, des attaques de ravageurs et de la concurrence des adventices, on estime que près de 50% de la production agricole mondiale est perdue avant ou après la récolte. Les estimations de pertes, par région et par culture, publiées en 1965 par Cramer ont été revues en 1990 par Oerke et d'autres auteurs pour les 8 plus grandes cultures (coton, soja, riz, maïs, pomme de terre, café, blé et orge). Ils mettent en évidence la différence substantielle qui existe entre la « production potentielle » des variétés utilisées et les « rendements réellement enregistrés », l'attribuant pour la plus large part aux dégâts causés par les parasites aux cultures, même dans les régions où les techniques agronomiques les plus récentes sont employées (Schiffers, 2002).

L'acarologie est la partie des sciences naturelles consacrée à l'étude des acariens (Yaninek *et al.*, 1992). Selon Boulfakhar (1985), les acariens ont fait l'objet de très peu d'études en Algérie, mise à part les travaux d'Athias-Henriot de 1957 à 1961, de Mitiche (1979) et de Guessoum (1981).

Les acariens phytophages sont parmi les ennemis qui causent chaque année des pertes considérables pour les cultures suite aux dégâts qu'ils provoquent sur le feuillage et les autres organes de la plante, chose que nous allons détailler plus tard dans ce mémoire. Il est à signaler qu'aucune étude sur ces bioagresseurs n'a eu lieu auparavant dans la région de Jijel. Il s'agit donc d'un travail originelle, d'où la complexité de notre tâche.

Jijel est considérée comme l'une des régions d'Algérie les plus diversifiées en matière de production agricole grâce aux caractéristiques clémentes de son climat, la qualité de ses terres, la multitude des systèmes de production et le savoir-faire de ses agriculteurs. Elle offre un terrain propice pour l'épanouissement et l'activité de beaucoup d'ennemis de culture entre autres les acariens phytophages dont les conséquences néfastes ne sont plus à démontrer aujourd'hui.

C'est dans ce contexte qu'intervient cette contribution pour essayer de mettre en évidence les dégâts que peuvent causer ces acariens et le meilleur moyen de les contrer ainsi qu'un inventaire

de l'acarofaune qui existe au niveau de la région de Jijel, et ce afin de pouvoir stabiliser voire augmenter une production agricole qui ne cesse de prendre de l'élan dans cette localité aujourd'hui pourvoyeuse de pas mal de régions d'Algérie en fruits et légumes de tous genres.

En résumé, notre travail comporte une synthèse bibliographique dans laquelle est présentée : l'étude des acariens phytophages, un chapitre matériel et méthodes dans lequel sont présentées les techniques utilisées, ainsi q' un chapitre pour interpréter les résultats obtenus.

Synthèse bibliographique

Chapitre I:

Données bibliographique sur les acariens

1. généralités sur les acariens

Les acariens présentent une très grande diversité morphologique, une variation importante dans la biologie ainsi qu'une très grande spécialisation dans la nutrition et l'alimentation. Ils occupent les milieux les plus variés et vivent dans des habitats divers (**Travet, 1972**). Certains vivent dans le sol, d'autres sous matelas ; d'autres encore sur les animaux et les plantes et les produits stockés. Ils en existent de très utiles, d'autres sont nuisibles comme les acariens de poussières qui provoquent des allergies (**Mailleux et al., 2012**).

1.1. Définition

Selon **Scotti (1978)**, les acariens ne sont pas des insectes (**Tab.1**), ils sont appelés « mites » dans les pays anglo-saxon. Les acariens appartiennent à l'embranchement des Arthropodes et plus particulièrement au sous embranchement des Chélicérates (**Walter et Proctor, 1999**). Ils font partie de la classe des Arachnides (**Gautier, 1988**). Ils ont une taille très réduite dépassant rarement le millimètre de longueur (**Scotti, 1978**). Ces Arthropodes de par leur petite taille ont colonisés l'ensemble des milieux terrestres et aquatiques. Certains ordres, familles et espèces se retrouvent notamment sur les plantes, certains étant des phytophages tandis que d'autres sont des prédateurs d'acariens, ayant un rôle important dans le contrôle biologique de divers Arthropodes (**Garcin et al., 2003**).

Tableau 1 : Différence morphologiques entre acariens, araignées et insectes (Yaninek *et al.*, 2012)

Caractères	Acariens	Araignées	Insectes
Tagmes (division du corps).	Gnathosome+ Idiosome	Céphalothorax+ Opisthosome	Tête+Thorax+ Abdomen
Nombre de pattes	Larves : 3 paires, stades poste-larvaires 4 paires	4 paires	3 paires
Segmentation de la patte	Coxa, trochanter, fémur, genou, tibia et tarse	Coxa, trochanter, fémur, genou, tibia et tarse.	Coxa, trochanter, fémure, tibia et tarse.
Yeux	Ocelles	Ocelles	Yeux composés Ocelles
Antennes	Absentes	Absentes	Présentes
Ailes	Absentes	Absentes	Présentes

1.2. Classification des acariens

Les acariens comprennent plusieurs groupes hétérogènes, la différence qui peut exister entre les groupes se base sur plusieurs critères comme : la description du système respiratoire (Tableau2) ; la présence ou l'absence des yeux, les modalités de la fécondation, l'aspect de la plaque ventrianale et la forme de la spermatèque (**Gutierrez, 1988**).

En 1650, le terme d'acarien a pris naissance, et c'est en 1735 que **Linné** a utilisé pour la première fois le terme d'acari dans sa première édition de système natura (**Berthet, 1964**).

Lamarck en 1801 a établi et nomma la classe des Arachnides (**Rambier, 1973**), (**Raylankaster, 1881** et **Haeckel, 1896 in André *et al.*, 2012**) pensent à une liaison génétique avec les araignées. En effet, en 1909, Reuter suppose que les véritables ancêtres des acariens devaient être semblables à des pédipali. En 1928, d'autres auteurs concluent que les acariens forment une véritable classe dans l'embranchement des Aarthropodes.

C'est en 1935 que Grandjean divise les acariens en Anactinochitinosi et Actinochitinosi d'après la présence ou l'absence d'actinochitine dans les poils qui est une substance particulière très biréfringente en lumière polarisée (**Camicas et Morel, 1977**).

Selon **Edmond (1904)**, Karamer introduisit un nouveau point de vue dans la classification des acariens, en s'inspirant de la présence ou l'absence des trachées et de la position des ouvertures trachéennes (Stigmates) (**Tab. 2**).

Selon **Evan et al., (1979)** et **Vander Hammen (1968)**, les acariens se subdivisent en deux ordres ; les Actinotrichida qui sont des acariens dont les poils présentent d'actinopiline et les Anactinotrichida qui sont des acariens dont les poils sont dépourvus d'actinopiline. Cette classification est justifiée par le fait que l'actinochitine n'est pas une chitine mais une substance différente actuellement dénommée actinopiline.

La classification des acariens selon la description du système respiratoire fait ressortir les ordres mentionnés dans le tableau 2 suivant :

Tableau 2 : La classification des acariens selon le nombre et la position des stigmates (Camicas et Morel, 1977)

Sous- ordres	Nombre et position de stigmates	Sous -ordres modernes
Notostigmates	4 paires	Opilioacarida
Tétrastigmates	1 paire	Holothyrida
Mésostigmates	1 paire de stigmates médians	Gamasida
Métastigmates	1 paire de stigmates postérieurs	Ixodida
Prostigmates	1 paire de stigmates antérieurs	Actinedida
Astigmates	pas de stigmates	Acaridida
Cryptostigmates	4 paires de stigmates cachés	Oribatida

1.3. Morphologie des acariens

Les acariens appartiennent au sous embranchement des chélicérates, qui est caractérisé par l'absence d'antennes et une partie céphalique bien différenciée, la présence d'un gnathosoma avec des chélicères et des pédipalpes. Parmi les Chélicérates, les acariens appartiennent à la classe des Arachnida. Ils sont caractérisés par leur petite taille, 4 paires de pattes pour les stades adultes et nymphaux et 3 paires de pattes pour le stade larvaire (**Garcin et al., 2003**).

Leur corps se divise typiquement en deux régions (**Fig.1**) le prosoma antérieur et l'opisthosoma postérieur. Le prosoma porte (à l'état adulte) six paires d'appendices : une paire préorale, une paire de patte-mâchoire encadrant la bouche et quatre paires d'appendices ambulatoires (**Roth, 1963**).

Le prosoma est composé d'un propodosme et d'un métapodosme, parfois séparé par un sillon transversal nommé sillon séjugal. Les pattes sont formées de six articles : la coxa, le trochanter, le fémur, la patella, le tibia et la tarse. La partie antérieure du corps des acariens a un rostre ou tectum, portant les pièces buccales. Celui-ci est constitué ventralement par les premiers articles des pédipalpes qui s'assemblent pour former l'hypostome ou infracapitulum (Dorsalement, le prolongement rigidifié du corps porte le nom de labre (labrum). Les pièces buccales, sont généralement constituées de deux ou trois segments (**Gachelin, 2017**).

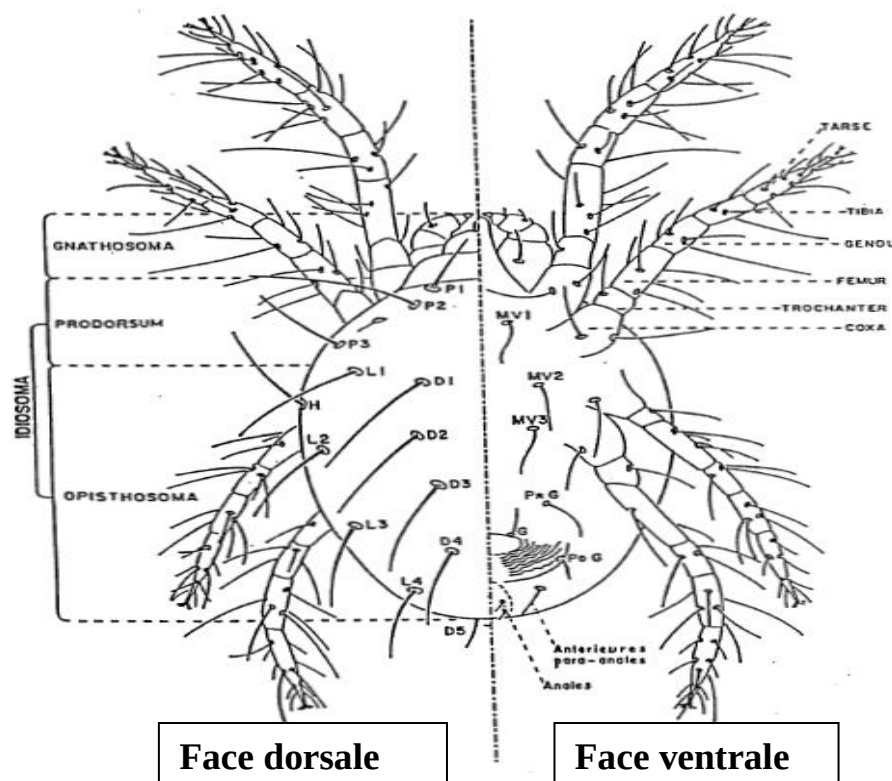


Fig.1. Morphologie générale de l'acarien tisserand (vue dorso-ventrale) *Tetranychus urticae* (Gutierrez, 1988)

Les acariens se divisent en deux grands groupes parasitiformes et acariformes.

1.4. Les parasitiformes : Ils englobent les ordres suivants : les Gamasida, les Holothyrida, les Ixodida et Opilioacarida.

1.4.1. Les Gamasida ou Mésostigmata

Ce sont essentiellement des prédateurs. Ils sont présents en nombre non négligeable dans les différents faciès (**Gobat *et al.*, 2010 ; Davet, 1996**). Selon **Duvallet et de Gentile (2012)**, les Mésostigmata (ou Gamasida) ont aussi une taille petite ou microscopique. Les Gamasida ont une taille variable entre 0.2 et 2.5 mm. Ils se nourrissent de microarthropodes. Leurs œufs ont une faible proportion. Ils peuvent-être polyphages, fongivores, nématovores, ou consommateurs d'insectes juvéniles (**Coleman *et al.*, 2004 ; Loiselle, 1999**).

Parmi les Gamasida on trouve l'acarien ***Varroa jacobsonie* (Fig.2)** qui est un parasite des abeilles adultes et de leur couvain. Il perfore la membrane intersegmentaire entre les segments abdominaux de l'abeille adulte pour ingérer l'hémolymphe. Il peut quelque fois être trouvé sur la tête et le thorax (**kreiter, 2008**).



Fig .2. *Varroa Jacobsoni* sur abeille adulte (kreiter, 2008)

1.4.2. Les Holothyride ou Tétrastigmates

C'est un petit groupe de grands acariens, fortement sclérifiés (**Fig.3**). Ils constituent un groupe numériquement peu important avec un peu plus d'une vingtaine d'espèces décrites. Ils sont reconnaissables à leur bouclier holodorsal en forme de dôme dont ils tirent leur nom et qui leur donne une allure de coccinelle (**André et Julien, 2012**).

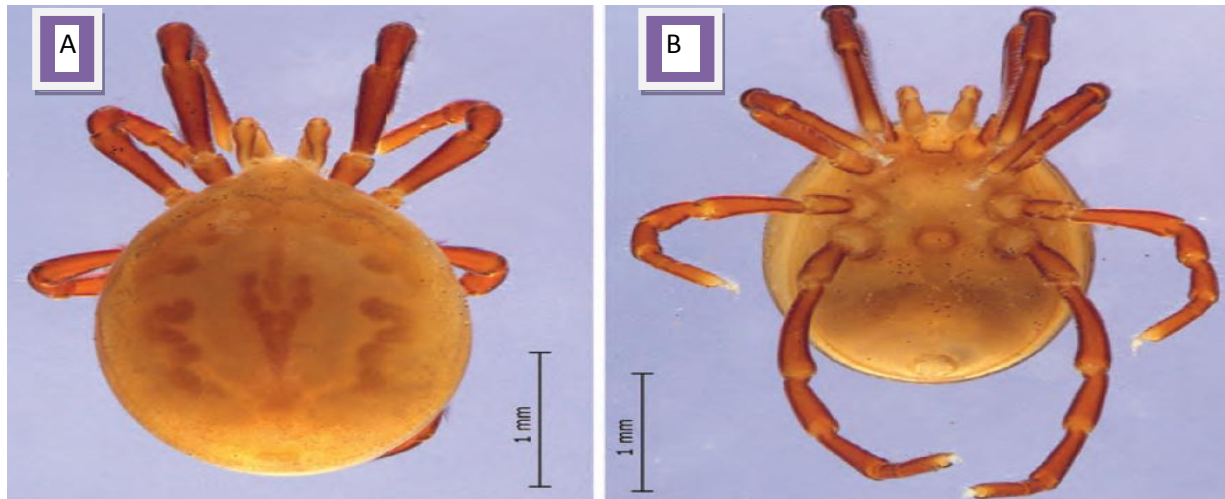


Fig. 3. Holothyre (exemple de Nouvelle-Calédonie) ; Vue dorsale A et ventrale B (André et Julien, 2012)

1.4.3. Ixodida ou Métastigmata

Les tiques (**Fig. 4**) sont des acariens de taille plus importante que celle des mites pouvant aller jusqu'à 20 mm lorsqu'elles sont engorgées de sang (**Loiselle, 1999**). Toutes les espèces de tiques sont hématophages et se nourrissent aux dépens de divers vertébrés terrestres (**Kreiter, 2008**). Ils se fixent sur les mammifères et les oiseaux et sucent leur sang et peuvent transmettre la brucellose ou la maladie de Lyme. On les rencontre dans la nature, dans les hautes herbes près des zones de passage d'animaux ou de promeneurs (**Loiselle, 1999**).



Fig. 4. Ixodida (exemple d'*Ixodes ricinus*) engorgée de sang (Kreiter, 2008)

1.4.4. Les Opilioacarida ou Notostigmates

Dans un important travail, **Grandjean (1949)** a reconnu que les Notostigmata ont de nombreux caractères communs avec les Anactinochetinosi (poils sans Actinochitine, absence de pseudostigmates, etc....). Les Opilioacarides sont de couleur bleuâtre (**Fig.5**) Ils possèdent 2 à 3 ocelles. Deux ongles terminaux sont implantés sur l'apophyse du palpe (**André, 1947**).



Fig.5. Opilioacaride (*Neocarusproteus*) (André et Julien, 2012).

1.5. Les Acariformes : dans les acariens acariformes se classent les ordres suivants : les Actinédida, les Acaridida, et les Oribatidae.

1.5.1. Les Actinédida ou Prostigmata

C'est le groupe le plus diversifié d'acariens. Il renferme les plus petites espèces (**Coleman et al., 2004**). Les Actinédida forment un groupe important et complexe de prédateurs, de phytophages et de saprophages qui se nourrissent de levures et de champignons (**Dindal, 1978**).

1.5.2. Les Acaridida ou Astigmata

Selon **Coleman et al., (2004) ; Krantz (1978)**, les Astigmata sont essentiellement terrestres et non prédateurs. Ils consomment des microbes, des champignons, des végétaux et des algues (grâce à leurs chélates). L'incorporation des résidus de culture et l'humidité des sols favorisent également ces acariens. Parmi les principales espèces on trouve *Sarcoptes Scabiei* agent de la galle et qui se présente sous une forme globuleuse à tégument plissé, de couleur brune à grisâtre. L'adulte mesure 200 à 350 um, la femelle est plus grande que le mâle. Il est muni de 4 paires de pattes très courtes (**Fig. 6**).

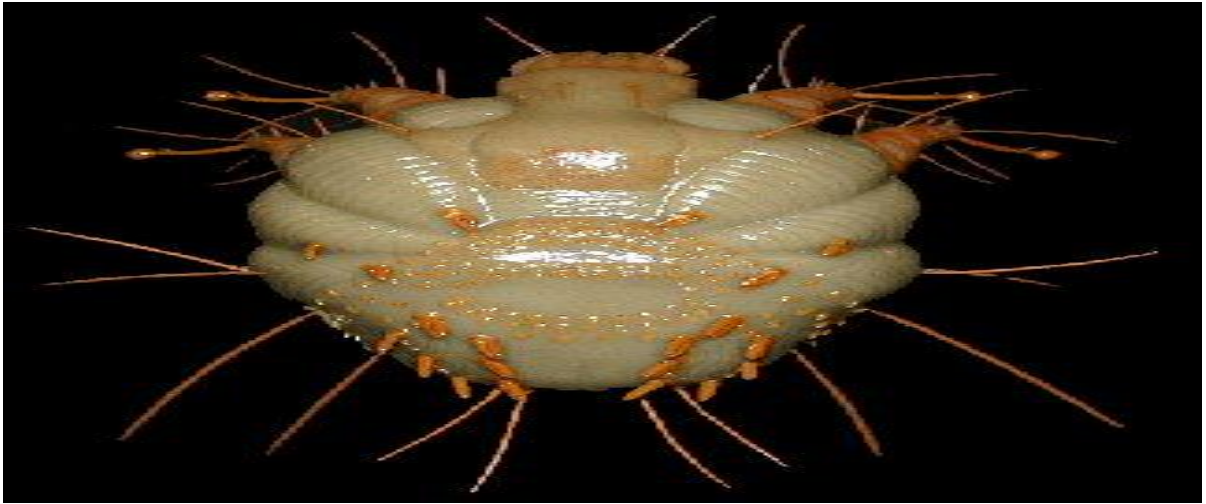


Fig.6. *Sarcoptes Scabiei* agent de la galle (André et julien, 2012).

1.5.3. Les Oribatida ou Cryptostigmata

Ils forment un groupe d'acariens très abondants dans les horizons organiques de la plupart des sols. Plus de 6000 espèces ont actuellement été décrites (**Gobat *et al.*, 1998 ; Travet, 1972**). Ils ont un régime alimentaire spécialisé ou opportuniste. La plupart sont phytosaprophages et microphytophages (**Dindal, 1978**). On les retrouve en plus grand nombre dans les sols des forêts tempérées de résineux (**Fig.7**) et la plupart ont des pièces buccales capables de fragmenter la matière organique (**Seastedt, 1984**).



Fig.7. Adulte d'*Humerobates rostromellatus* (Kreiter, 2008)

1.6. Organisation anatomique des acariens

L'anatomie interne des acariens (**Fig. 9**) est relativement mal connue ; peu d'auteurs se sont, en effet, adonnés à son étude et les renseignements anatomiques sur cet ordre sont fragmentaires et éparpillés dans la littérature. Fort heureusement, la nomenclature utilisée classiquement ne varie pratiquement pas chez les différents auteurs qui très généralement utilisent la terminologie de l'anatomie interne des autres Arachnides. Nous allons succinctement rappeler les termes les plus utilisés pour les différents organes (**Legendre, 1968**).

1.6.1. Le tégument

Le tégument des acariens est formé de cinq couches successives qui sont de l'extérieur à l'intérieur : le tectostracum qui est une couche externe chromophobe, parfois recouverte d'une pellicule cireuse, l'epiostracum couche chitineuse chromophile, l'ectostracum, couche chitineuse lamellaire à affinité acidophile et l'hypostracum, couche chitineuse lamellaire basophile. L'hypoderme ou epiderme qui est formé de l'assise épidermique vivante. Ces couches (**Fig.8**) peuvent présenter des épaisseurs variables suivant les groupes envisagés ; elles peuvent également manquer, seul l'hypoderme est toujours présent. Cette dernière couche peut renfermer des pigments (rouges, bleus, verts, etc...) qui confèrent à certains représentants des Prostigmata ou des Notostigmata leur coloration éclatante (**Legendre, 1968**).

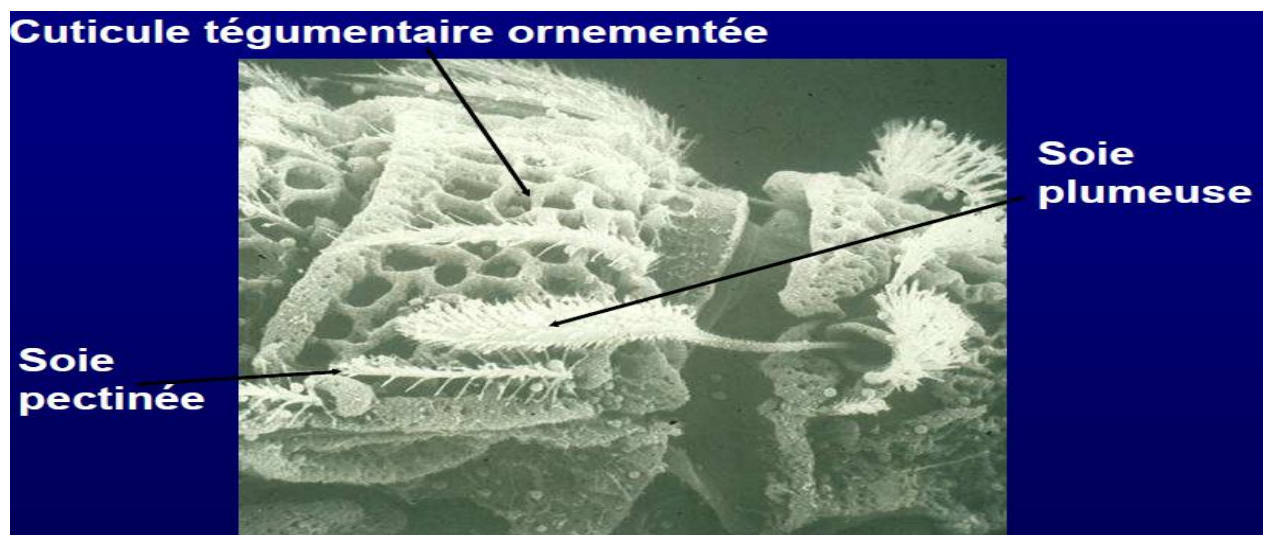


Fig .8. Cuticule tégumentaire des acariens (Kreiter, 2008)

1.6.2. Organes sensoriels

Ils sont représentés par des poils, des glandes et de nombreux organes spéciaux de nature sensorielle. La plupart des acariens ont deux types de poils : ordinaires de forme, de longueur et

de nombre variable chez beaucoup d'espèces et sensorielles où la forme, la longueur et le nombre sont stables (**Bachelier, 1963**).

1.6.3. Appareil digestif

Il est formé de trois parties : l'intestin antérieur (ectodermique), formé de pharynx généralement musculaire et chitinisé et de l'œsophage. L'intestin moyen (ou mésentéron) est formé généralement d'un ventricule, communiquant par une valvule avec l'œsophage et de nombreux caecums digestifs plus ou moins ramifiés. L'intestin postérieur ou rectum (lorsqu'il existe) est un canal renflé formé de deux portions : une endodermique, qui reçoit les tubes de Malpighi et une très courte portion ectodermique revêtue de chitine (**Legendre, 1968**). L'aliment ingéré passe dans la cavité buccale (bouche) puis descend dans l'œsophage, traverse les caecums gastriques (appareil de stockage de prédigestion) pour déboucher dans les ventricules (estomac) où se déroule normalement la digestion (intracellulaire) (**Yaminek et al., 1992**).

1.6.4. Appareil respiratoire

Chez les acariens les plus simples en organisation, on ne voit aucune trace d'appareil respiratoire. La respiration doit s'effectuer par toute la surface du tégument (**Edwards, 1845**). La présence ou l'absence de stigmates, des fentes spiraculaires et leur position relative, sont des caractères majeurs pour séparer les ordres d'acariens. (**Jeppson et al., 1975 ; Krantz, 1978**). Chez la plupart des acariens munis de mandibules en pince, on voit des trachées nombreuses également ramifiées. Entre ces deux extrêmes du développement de l'appareil respiratoire des acariens, se trouvent de nombreux intermédiaires, et un mode mixte de respiration. Il s'agit, en effet, d'un système de trachées aboutissant à une bouche respiratoire située à la base des mandibules et servant uniquement à l'expiration, tandis que l'inspiration a lieu par le tégument ou ses dépendances (**Edwards, 1845**).

1.6.5. L'appareil circulatoire

Selon Legendre (**1968**), La circulation chez les acariens est lacunaire. Un cœur dorso-médian existe chez les Holotyroïdes, les Ixodidae et quelques Mésostigmates. Ce cœur présente une ou deux paires d'ostioles. Le sang contient toute une série d'éléments figurés : les hématocytes ou hémocytes.

1.6.6. L'appareil excréteur

L'appareil excréteur est formé par une série d'organes qui reprennent à leur compte l'excrétion. Ce sont : les cellules de l'hypoderme, les cellules du mésentéron, les tubes de Malpighi, le tube excréteur médian, les glandes coxales et les néphrocytes. Les tubes de Malpighi sont utilisés pour évacuer les déchets de l'hémolymphe comme chez plusieurs insectes. Les particules alimentaires non digérées et les déchets sont envoyés dans l'intestin postérieur et dans le rectum avant d'être éliminés par l'anus (**Legendre, 1968**).

1.6.7. Le système nerveux

Le système nerveux se compose d'un large ganglion entourant l'œsophage, doté de quelques rares ramifications nerveuses (**Yaninek et al., 1992 ; Legendre, 1968**).

1.6.8. L'appareil reproducteur

La reproduction chez les acariens est le phénomène le plus varié et aussi le plus singulier que chez les insectes. L'appareil mâle est formé par les testicules et les canaux différents, les glandes annexes, les organes chitineux accessoires, le pénis (qui est présent chez les Sarcoptiformes et certains Trombidiformes mais absent ailleurs). L'appareil femelle est composé des ovaires et des oviductes, des glandes annexes et d'un réceptacle séminal (ou spermathèque). L'ouverture se fait par un vagin impair, par fois chitinisé (**Legendre, 1968**).

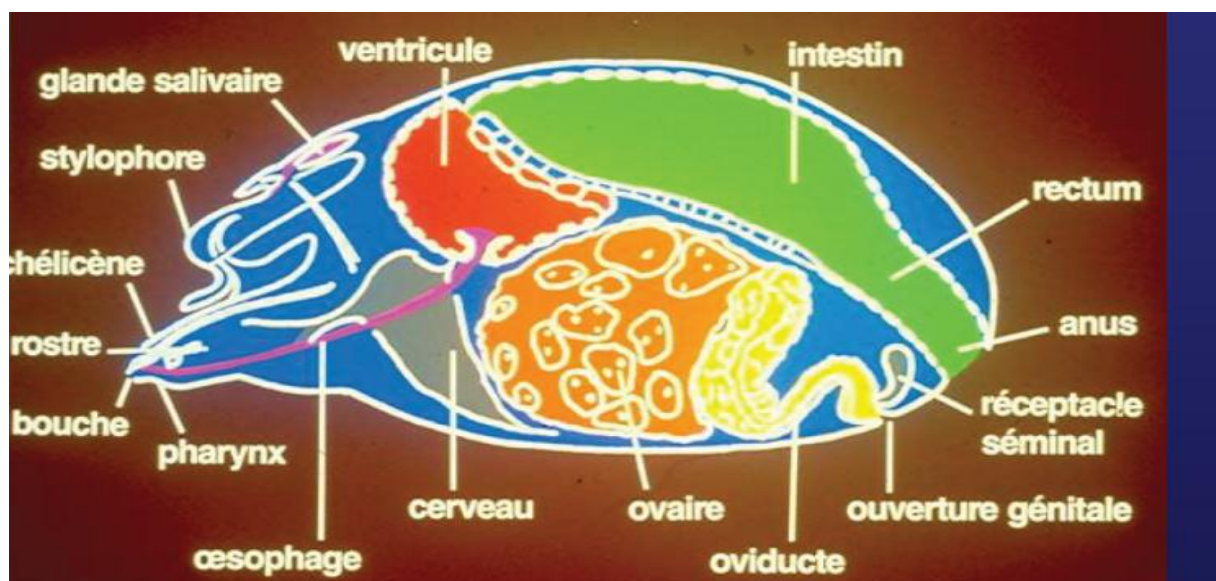


Fig. 9. Anatomie interne des acariens (Kreiter, 2008)

1.7. Bioécologie des acariens

La plupart des acariens sont ovipares, quelques-uns sont vivipares ou ovovivipares. Les œufs produits en grande quantité sont déposés par terre, sur les pierres, sur les végétaux ou sur d'autres animaux. Le transfert du sperme chez les acariens peut être directement quand le mâle dépose celui-ci dans la bursacopulatrix (orifice génital) de la femelle. Le transfert indirect du sperme prend plusieurs formes chez les acariens et implique souvent un spermatophore (pochette à sperme). Les acariens se caractérisent par deux types de parthénogenèse en cas de l'absence du mâle. Les femelles non fécondées donnent uniquement naissance à des mâles (parthénogenèse arrhénotoque), par contre la thélytoquie est l'aptitude des femelles de produire des femelles par parthénogenèse. (Fauvel, 1999 ; Yaninek *et al.*, 1992).

1.7.1. La diapause

Le phénomène de diapause se traduit par un arrêt de développement qui affecte chaque espèce considérée à un état bien défini de son cycle ; adulte, larvaire, etc. Ce phénomène se produit sous l'effet simultané de la réduction de la photopériode et de l'abaissement de la température à partir de la fin de l'été (Gutierrez, 1989).

1.7.2. Cycle de développement

Le nombre de stades de développement entre l'œuf et l'adulte diffère d'un groupe à l'autre (Loiselle, 1999). La larve des acariens est réputée ne posséder fondamentalement que six pattes locomotrices au lieu des huit habituellement observées chez l'adulte. Les nymphes sont octopodes nommées protonymphes (première nymphe), deutéronymphe (deuxième nymphe) et tritonymphe (troisième nymphe) Selon les espèces considérées, les nymphes peuvent être mobiles ou inactives (Loiselle, 1999; André et Julien, 2012). Les passages de la forme larvaire à la forme nymphale et de la forme nymphale à la forme adultes sont effectués par des stades de pupaison (Grandjean, 1949).

Chapitre II

Les acariens phytophages

Les acariens phytophages se nourrissent exclusivement de végétaux (sauf les racines des plantes) et causent des dégâts visibles sur les cultures. Ils piquent l'épiderme des feuilles, des jeunes pousses et des fruits pour en extraire le liquide cellulaire. Ils laissent des dégâts visibles (décoloration jaune due à la disparition de la chlorophylle, taches rouges) (**Dominguez, 2004**).

2.1. Dispersion et répartition des acariens phytophages

Les acariens ravageurs des cultures sont souvent associés à des agro-écosystèmes utilisant beaucoup d'intrants, tels que les vergers, les serres et les cultures annuelles où les pratiques de l'agriculture intensive déstabilisent l'équilibre écologique. Souvent, les conditions inhérentes à ces systèmes augmentent le taux d'accroissement des ravageurs et réduisent par le même l'efficacité des ennemis naturels. Les acariens phytophages peuvent passer relativement bien aux nouvelles plantes hôtes en rampant sur ces dernières ou à la surface du sol à une vitesse de 5 m à 6m /h. Ils peuvent se propager passivement en étant transportés sur des plantes, des outils et des vêtements (**Yaninek et al., 1992**).

La dispersion à moyenne ou grande distance est assurée par l'homme, les insectes ou les oiseaux et plus fréquemment par le vent. Dans ce dernier cas, ils sont soit transportés, groupée en amas de plusieurs individus mêlés à des bribes de toile, soit entraînés à de grandes distances par des fils de soie servant de parachute ascensionnel (**Garcin et al., 2003**).

2.2. Principaux acariens nuisibles

Les acariens phytophages appartiennent essentiellement à l'ordre des Prostigmates ou Actinédides dont les principaux phytophages rencontrés dans les agrosystèmes sont les Tétranyques (famille des Tetranychidae). Les espèces de cette famille peuvent causer des préjudices économiques importantes (**Dominguez, 2004 ; Demite et al., 2016**).

Les genres les plus importants sont *Tetranychus*, *Eotetranychus*, *Oligonychus* et *Pannychus*. Ils sont souvent désigné par le nom d'araignée jaunes, rouges, ou vertes. Il existe cependant une autre famille moins importante que la première, il s'agit des Tarsomeidae (**Gutierrez, 1991**).

2.2.1. La famille des Tétranychidae

2.2.1.1. Description morphologique et taxonomique

L'étude taxonomique des Tétranyques a débuté en 1913 avec les travaux d'Ewing (**Gutierrez, 1989**). En 2003, Zhang énonce qu'à ce jour la famille des Tetranychidae compte mondialement 1200 espèces réparties entre 70 genres. Les femelles sont ovales, et peuvent être

jaunes, vertes, rouges ou brunâtre. Elles sont grosses et généralement plus foncées ou de couleur différente des deux stades nymphal et larvaire. Les mâles sont plus petits et habituellement plus pointu vers l'arrière que les femelles. Le corps des adultes ne dépasse pas 0.8 mm dans sa plus grande longueur et la coloration est variable : verdâtre, jaunâtre, orangé, rouge et brun rougeâtre (**Mallamaire, 1954**). Le corps ne présente pas une tête bien distincte et se divise en deux grandes parties. Le prosoma ou céphalothorax et l'opisthosoma ou abdomen (**Bonnemaison, 1962**).

Le gnathosoma comporte des palpes sensoriels, et des chélicères (appendice buccale) s'étant soudées pour former un stylophore par succion (**Alestra, 2013**). L'idiosoma qui correspond à la partie postérieure du corps porte les quatre paires de pattes. Les organes spéciaux de la face dorsale sont les yeux, les soies sensorielles et d'autres poils. Sur la face ventrale, il peut y avoir des groupes de poils ainsi que l'organe génital et anal (**Grasse, 1949**).

2.2.1.2. Critères de détermination des Tetranyques

Selon **Gutierrez (1989)**, pour la distinction des genres il faut tenir compte de la forme de l'ambulacre et de l'empodium, la chaetotaxiedorsale et la chaetotaxie ventrale du corps, ainsi que la disposition des doubles soies sur les pattes I et II. Pour la distinction des espèces il faut prendre en considération la chaetotaxie des pattes et l'aspect du tégument dorsal du corps des femelles (**Gutierrez 1989**).

Les principaux acariens phytophages qui appartiennent à la famille des Tetranychidae en Algérie sont mentionnés dans le tableau 3 suivant :

Tableau 3 : Principales espèces de Tetranychidae en Algérie (Boulfakhar, 1985)

Espèce	Plantes hôtes
- <i>Panonychus ulmi</i> (Koch)	-Arbres fruitiers
- <i>Tetranychus urticae</i> (Koch)	-Polyphage
- <i>Tetranychus cinnabarinus</i> (Boisduval)	-Polyphage
- <i>Tetranychus atlanticus</i> (Mc gregor)	-Polyphage
- <i>Oligonychus afrasiaticus</i> (Mc gregor)	-Palmier dattier

Chez les Tétranyques, il ya trois stades larvaires actifs (**Fig.10**) qui alternent avec trois stades de repos (**Ricard *et al.*, 2012**). Les Tétranyques sont ovipares ; les œufs sont de très petite taille (0.02mm à 0.03mm), sphériques, transparents à l'état frais, roses ou rouges au bout de quelques jours. L'œuf éclot et donne naissance à une larve hexapode dite de premier stade, laquelle se transforme rapidement par mue en larve octopode, dénommée protonymphe (**Mallamaire, 1954**).

Les Tétranyques évoluent très rapidement ; dans les conditions optimales (Serres ou région tropicales) ; Le développement complet d'un individu peut s'effectuer en une quinzaine de jours **(Mallamaire, 1954).**

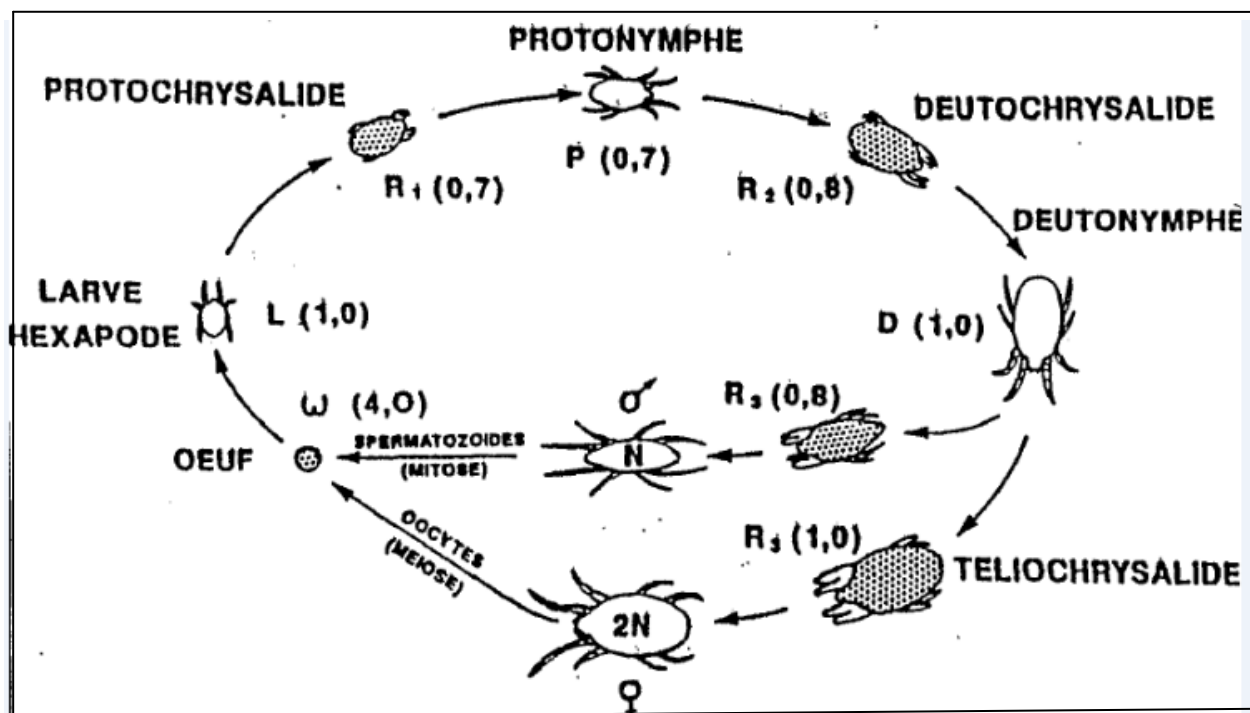


Fig.10. Cycle de développement des Tetranyques (Gutierrez, 1991)

2.2.1.4. La reproduction

Les Tetranyques se reproduisent par parthénogenèse arrhénotoque (**Auger et Migeon , 2007**). Les femelles peuvent produire des mâles (rarement des femelles) sans préalable fertilisant. Par conséquent, une seule femelle non fécondée peut établir une nouvelle population en produisant des mâles puis en s'accouplant avec ses fils pour produire des femelles (**Anonyme, 2014**). Le sex- ratio est très variable suivant les conditions extérieures, mais est en général d'un mâle pour trois femelles (**Helle et Pijnache , 1985**).

2.2.1.5. La diapause

Chez la plupart des acariens, en pays tempérés, la majorité des espèces entrent en diapause pendant la saison hivernale. L'hiver est passé sous formes d'œufs, ou à l'état de femelle, de couleur jaune orangé (**Gutierrez, 1989**). Chez les Tetranyques, la diapause se produit sous l'effet simultané de la réduction de la photo période et de l'abaissement de la température à partir de la fin de l'été. La diapause concerne tous les stades de développements. Elle peut avoir lieu en hiver si la température est trop basse (hibernation), et même en été s'il y a excès de chaleur (estivation) (**Loiselle, 1999**)

2.2.1.6. Plante hôtes

Les Tetranyques sont très polyphages sur différentes plantes cultivées (culture maraichères, fruitières, plantes ornementales...) mais aussi sur les adventices qui représentent souvent des foyers de contamination (**Rekewaert, 2011**).

2.2.1.7. Pullulation des Tetranyques

Selon **Gutierrez (1989)** ; **Rambier (1973)** et **Chaboussou (1973)** , les causes de la pullulation des Tetranyques peuvent être due par le déséquilibres biologiques entraînés par les traitements insecticides, par l'apparition de souches résistantes à l'égard des produits insecticides et acaricides, la destruction des ennemis naturels des Tetranyques par effet des substances pulvérisées et le nombre important des individus par génération ainsi que le cycle biologique court et qui possèdent un nombre élevé de générations par an.

2.2.1.8. Nature des dégâts et importance économique

Les Tetranyques sont considérés depuis plusieurs années comme des ravageurs d'importance économique dans plusieurs cultures (**Pritchard et Baker, 1955**).

Les piqûres de Tetranyques induisent des tâches de décoloration sur les feuilles (mouchetures), pouvant aboutir au dessèchement de la feuille. Si l'attaque est importante les Tetranyques provoquent une altération du tissu foliaire des plantes atteintes en absorbant le contenu des cellules du parenchyme (**Gutierrez, 1982**).

L'attaque mécanique de l'épiderme et des cellules du parenchyme entraîne d'importantes pertes d'eau. Les chloroplastes des cellules sont détruits et il y a une réduction de l'intensité de la photosynthèse. Les perturbations du métabolisme conduisent à une réduction de la croissance, de la floraison et de la production (**Gutierrez, 1992**). Lorsque les infestations ne sont pas freinées par les facteurs de régulation tel que le climat ou les prédateurs, la plante entière peut se dessécher rapidement de façon prématurée (**Fauvel et al., 1978**).

2.2.1.9. Espèces d'importance économique

2.2.1.9.1. *Tetranychus urticae* (Koch)

C'est un ravageur redouté de nombreuses cultures sous serres et de plein champ. *Tetranychus urticae* est une espèce cosmopolite. Cette espèce très polyphage est rencontrée sur plus de 1000 espèces végétales est capable de tisser des toiles pouvant recouvrir totalement les végétaux (**Dominguez, 2004**). Ces toiles facilitent leur déplacement, leur offre une protection contre les prédateurs, les intempéries et peuvent même créer une barrière contre les acaricides (**Gerson, 1985**). *Tetranychus urticae* présente généralement une coloration jaune mais peut aussi parfois être rouge (**Garcine et al., 2003**). *Tetranychus urticae* est originaire de la zone tempérée mais fréquemment introduit dans la zone tropicale dans les régions cultivées de façon intensive (**Gutierrez, 1992**).

2.2.1.9.1.1. Description

Cette espèce est caractérisée par son corps globuleux de forme obovale, convexe plus élargie à l'avant, mesurant environ 0.5mm de longueur (**Fig.11**), caractérisé par une bande dorso médiane, pourvue de poils clairs assez longs (**Mallamares, 1954**). Elle possède quatre paires de pattes et un corps soudé correspondant à la fusion du prosoma et de l'opistosoma (**Zhang, 2003**). La femelle est jaune verdâtre avec deux tâches dorso-latérales. Les mâles sont légèrement plus petits avec un abdomen pointu à la base (**Gerson, 1985**).

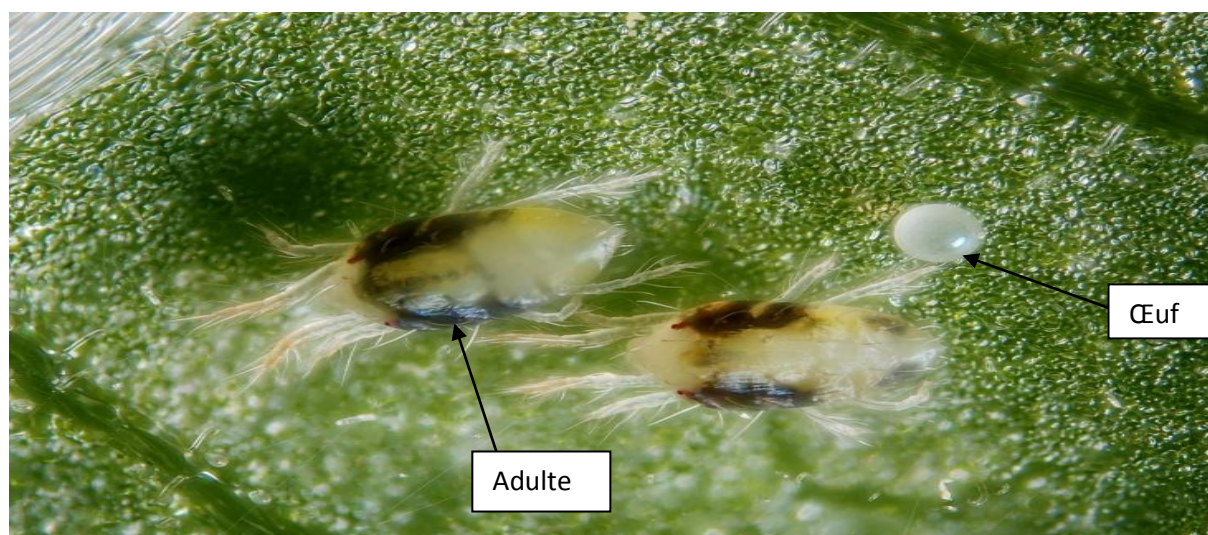


Fig.11. *Tetranychus urticae* (œuf et adulte) (Auger et Migeon, 2007)

2.2.1.9.1. 2. Cycle biologique

Tetranychus urticae peut se développer à des températures comprises entre 12 et 40°C. Son développement optimal se situe entre 30 et 32°C. Les œufs peuvent être facilement remarqués sous la surface des feuilles. Ils sont ronds, d'un diamètre d'environ 0.13 mm, et sont transparent lorsqu'ils viennent d'être déposés. Le cycle biologique passe par l'alternance de stades actifs et de stades quiescents : larve hexapode, protochrysalide, protomymphe, deutochrysalide, deutonymphe imagchrysalidae et adulte (Zhang, 2003).

La larve incolore à trois paires de pattes. La coloration des nymphes est généralement variable et peut aller du rouge orangé, au vert ou encore au jaune selon le type d'alimentation (Garcin *et al.*, 2003). Cet acarien peut se développer à raison d'une génération tous les 10 jours, si la température dépasse 30°C. En conditions climatiques défavorables, de nombreuses femelles entrent en diapause (Hammes et Putoa, 1986).

2.2.1.9.1.3. Nature des dégâts

Le Tétranyque à deux points (*T.urticae*) est un ravageur de type piqueur suceur qui endommage les plantes en s'alimentant du contenu cellulaire des feuilles à l'aide d'un stylet. Les adultes et les larves vivent à la face inférieure des feuilles et insinuent leur rostre dans les tissus de l'épiderme et des cellules sous-jacents du tissu lacuneux pour en sucer les substances nutritives (Mallamaire, 1954). L'absorption de nourriture par les stylets entraîne la décoloration des feuilles par ponctuation blanchâtre ou jaunâtre puis par plages entières, limitant ainsi considérablement la photosynthèse (Yaninek *et al.*, 2003). Quand les Tétranyques sont nombreux, les feuilles se dessèchent et finissent par tomber. A forte densité, les Tétranyques

tissent des toiles (**Fig.12**) qui peuvent être responsables des pertes de rendement indirectes lorsqu'elles recouvrent les fruits, en diminuant leur qualité et leur accessibilité pour les cueilleurs (**Jepson et al., 1975**). De plus, certaines espèces de Tetranyques sont responsables de la transmission de virus à la plante hôte. Ce qui peut entraîner des pertes de rendement supplémentaires (**Jepson et al., 1975**).

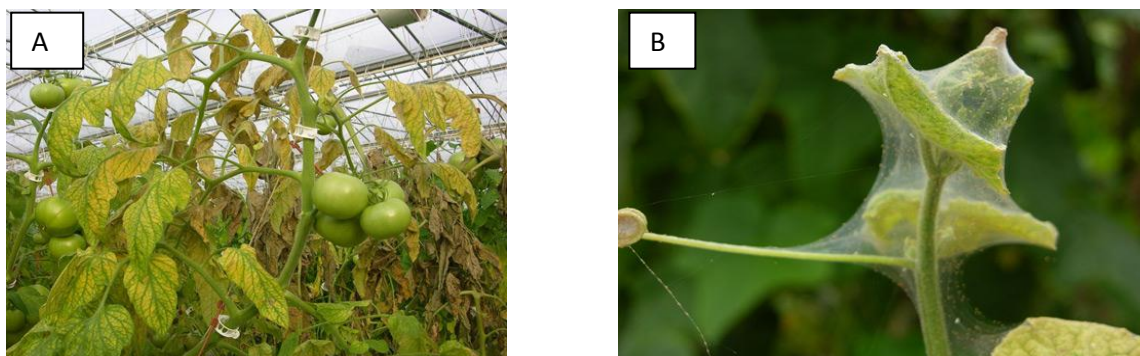


Fig. 12. Dégâts de *Tetranychus urticae* ; A : sur feuilles de tomate ; B : sur feuilles de courgette (Kreiter, 2008).

2.2.1.9.2. *Panonychus ulmi* (KOCH)

L'acarien rouge *panonychus ulmi* est l'espèce la plus commune sur les arbres et celle qui provoque le plus de dégâts (**Ricard et al., 2012**). Cette espèce est un ennemi sérieux, en particulier de beaucoup d'arbres fruitiers et règne dans de nombreux pays du monde (**Tixier et al., 2003**). L'acarien rouge est un ravageur majeur pendant plusieurs décennies. Sa capacité à acquérir rapidement des résistances aux produits utilisés pour le combattre a rendu la protection des cultures difficile contre ce ravageur (**Ricard et al., 2012**).

2.2.1.9.2.1. Description

La femelle est de couleur rouge sombre, au corps globuleux d'environ 0.5mm, avec un dos fortement bombé orné de soies issues d'un tubercule. Les mâles, beaucoup plus petits que les femelle sont fusiformes, sont de couleur orangée avec des tâches noirâtres et des protubérances peu visibles (**Fig.13**). L'œuf d'hiver est rouge brique plus petit, est moins pigmenté (**Galet, 1993**).

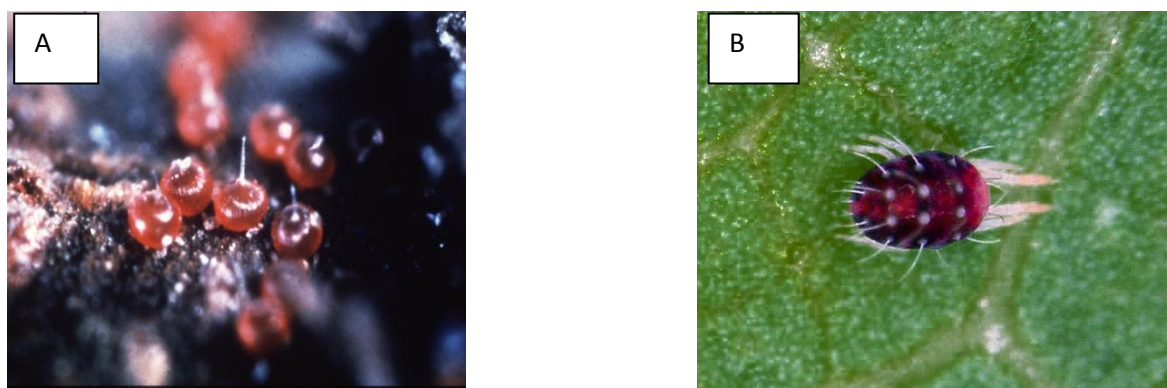


Fig.13. *Panonychus ulmi* A : œuf, B : Adulte (Alston et Reding , 2011)

2.2.1.9.2.2. Cycle biologique

Panonychus ulmi hiverne sous la forme d'œufs déposés près des bourgeons, au niveau des rides, principalement sur les rameaux de deux ans (**Ricard et al., 2012**). Le développement jusqu'à l'adulte comprend trois stades larvaires actifs, et dure environ 20 jours au printemps et 8 jours en été (**Didier et Guyot, 2012**). Les mâles vivent 10 jours alors que les femelles vivent 12 à 18 jours. La durée du cycle évolutif est sous l'étroite dépendance des conditions climatiques (optimum de 20 à 25C° avec une hygrométrie très élevée). (**Didier et Guyot, 2012**). Les premiers adultes se rencontrent au début de mai suivis de 5 à 8 générations chevauchantes. Toutes les formes mobiles piquent les cellules de la face inférieure des feuilles et les vident (**Didier et Guyot, 2012**).

2.2.1.9.2.3. Nature des dégâts

P. ulmi endommage principalement les arbres fruitiers. On le trouve surtout sur les Pommiers (**Fig.14**), les Poiriers, les Pruniers et les Cognassiers, bien qu'il puisse aussi se réfugier et causer des dégâts sur les Pêchers, les Amandiers, la Vigne, les Cerisiers etc.... (**Dominguez, 2004**). Il est surtout observé sur la face inférieure des feuilles où il se nourrit du contenu cellulaire. Sa pullulation donne aux feuilles un aspect bronzé qui diminue l'efficacité de la photosynthèse et peut provoquer leur chute (**Babourdin, 2015**).

Les dégâts sur les feuilles ont un impact sur le remplissage des fruits et entraîne donc une diminution du calibre lorsque sa présence se prolonge en fin de saison, le bio-agresseur impacte également la mise en réserve de l'arbre (**Babourdin, 2015**).



Fig.14. Dégâts de *Panonychus ulmi* sur le pommier (Alston et Reding, 2011)

2.2.1.9.3. *Panonychus citri* (Mc Gregor)

2.2.1.9.3.1. Description

Les œufs, de couleur rouge, sont arrondis et ont un diamètre de 0.13 à 0.15 mm. Ils sont pondus de manière isolée sur les feuilles (sur la face supérieure et préférentiellement le long de la nervure centrale (Fig.15), les rameaux ou les fruits. Les trois stades immatures (larve, protomyphe et deutonymphe) sont similaires à la femelle mais sont plus petits (**Gutierrez, 1988**). Les adultes, de couleur rouge violet ont une surface corporelle d'aspect velouté et possèdent de longues soies blanchâtres. Les pattes sont jaunâtres. La femelle mesure environ 0.5 mm et le mâle 0.3 mm. Ce dernier a un corps plus élancé que celui de la femelle (**Loiselle, 1999**).



Fig.15. Œufs et Adulte de *Panonychus citri* (Kreiter, 2008)

2.2.1.9.3.2. Cycle biologique

Les femelles adultes de cet acarien pondent en moyenne 2 à 4 œufs par jour et ce pendant 3 à 4 semaines. Les œufs éclosent au bout d'une semaine environ. Le développement larvaire se fait en trois étapes ponctuées chacune par un stade immobile (de couleur blanche). Le temps de développement de l'œuf à l'adulte varie en fonction de la température et de l'humidité et est en moyenne de 10 jours à 26C° et 70 % HR (**Gutierrez, 1989**). Il peut y avoir jusqu'à 16 générations par an. Les plantes hôtes de *Panonychus citri* sont de trois types ; hôtes primaires comme *Citrus deliciosa*, *Citrus limon*, *Citrus reticulata*, *Citrus sinensis*, *Citrus paradisi* ; hôtes secondaires comme *Malus pumila*, *prunus persica*, *Vitis vinifera*, *Prunus dulcis*, *Prunus laurocerasus* et hôtes sauvages : Arbres et arbustes feuillus (**Gutierrez, 1989**).

2.2.1.9.3.3. Nature des dégâts

L'acarien rouge des agrumes se nourrit préférentiellement sur la face supérieure des jeunes feuilles plutôt que sur tiges verts ou fruits. Les feuilles sont ponctuées de tâches gris argent ou jaunâtre (**Fig.16**). Les fruits présentent le même genre de symptômes qui leur donnent une apparence pâle. Les dégâts occasionnés représentés par la chute des feuilles avec toutes les conséquences physiologiques que cela entraîne : chute de l'activité photosynthétique, mort des rameaux, mauvaise qualité et chute des fruits (**Gutierrez, 1988**).



Fig.16. Symptôme du bronzage des feuilles des agrumes causé par *Panonychus citri* (**Kreiter, 2008**)

2.2.1.9.4. Acarien jaune du palmier dattier *Oligonychus afrasiaticus* Mc Gregor

2.2.1.9.4.1. Description

L'acarien jaune du palmier dattier est connu aussi par son nom local de « Boufaroua » mesure 0.2 à 0.3 mm, ayant un corps ovale de couleur jaune pâle. Il présente un petit nombre de longs poils espacés sur le corps. Le mâle est plus petit et plus allongé que la femelle (**Guessoum, 1988**). L'œuf est de forme sphérique mesurant 0,1 mm de diamètre, de couleur rose, rouge ou jaune. La larve possède 03 paires de pattes. Elle est de couleur blanc- jaunâtre, jaune, vert clair ou orange. Sa taille est de l'ordre de 0.15 mm (**Anonyme, 2015**).

2.2.1.9.4.2. Cycle de développement

Le « Boufaroua » hiverne à différents stades sur le palmier dattier lui-même ou sur certaines plantes hôtes notamment les mauvaises herbes ainsi que sur les Cucurbitacées et les Solanacées. Au printemps, son activité augmente rapidement et à partir du mois de mai, elle devient très importante coïncidant avec l'apparition des régimes qui portent des dattes en formation. En Algérie, les plus fortes pullulations sont observées entre le mois de mai et juillet, en relation avec les conditions climatiques particulièrement élevées qui favorisent le développement et la multiplication des acariens dans les dattes (**Anonyme, 2015**).

2.2.1.9.4.3. Nature des dégâts

Les attaques de cet acarien peuvent se produire dès la nouaison et se poursuivent tout au long du stade grossissement des fruits. Les acariens s'alimentent par succion de la sève à partir du tissu végétal des dattes. Les attaques commencent par le pédoncule, puis gagnent tout le fruit. Suite aux nombreuses piqûres, l'épiderme des fruits verts est rapidement détruits ; ces derniers deviennent rugueux puis prennent une teinte pigmentée rougeâtre. Les fruits fortement attaqués seront impropres à la consommation. La présence des acariens sur les dattes est révélée par l'existence de toiles soyeuses (**Fig.17**) blanches ou grisâtres (**Anonyme, 2015**).



Fig.17. Dégâts de *Olygonychus afrasiaticus* sur le palmier dattier (Anonyme, 2015).

2.2.2. La famille des Tarsonemidae

La famille des Tarsonemidae regroupe des acariens dont les espèces sont très petites (0,3mm), au corps ovale, translucide et brillant, relativement glabre. Certaines espèces de cette famille sont très destructrices pour de nombreux type de cultures (**Gutierrez, 1992**).

2.2.2.1. Description

Ces acariens de petite taille ont une forme elliptique. La femelle de couleur jaune et de forme ovale et allongée mesure 0,2 mm Le mâle est plus trapu, avec des pattes longues dont la quatrième est terminée par un tubercule, à la place d'une griffe. Les adultes à peine visible, se déplacent activement (**Hammes et Putoa , 1986**).

2.2.2.2. Cycle biologique

Les œufs sont pondus isolément dans des dépressions de la feuille et éclosent après 3 à 4 jours. Le stade de développement (**Fig.18**) ne comporte que l'œuf, la larve et la pupe qui précède l'adulte. Le stade larvaire dure 2 jours. Il peut exister une génération par semaine (**Gutierrez, 1992; Hammes et Putoa, 1986**).

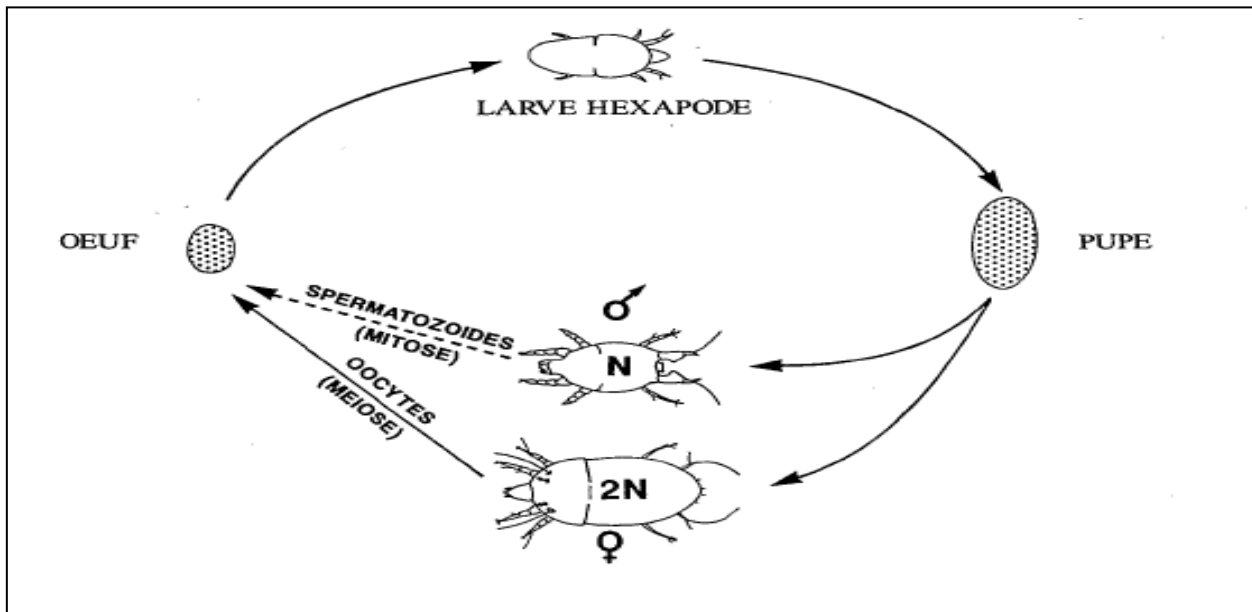


Fig.18. Cycle de développement des Tarsonemidae (Gutierrez, 1992)

2.2.2.3. Nature des dégâts

Les dégâts occasionnés par cet acarien se traduisent par un brunissement et une nécrose de la partie inférieure de la feuille qui se plisse progressivement. Les jeunes rameaux et feuilles âgées peuvent être simultanément attaqués (**Hammes et Putoa, 1986**).

2.2.2.4. Espèces d'importance économique

2.2.2.4.1. *Tarsonemus pallidus*

Il est appelé aussi Tarsonème commun. Il est presque cosmopolite et largement répandue en Europe. Cette espèce est un ravageur important des plantes d'ornement cultivées sous serre comme l'Aralia, le Begonia, le cyclamen, le Gloxinia, l'Impatiens, le Lierre. En conditions favorables, le tarsonème survit à l'hiver sur des plantes d'extérieur (**Gutierrez, 1992**).

2.2.2.4.2. *polyphagotarsonemus latus* (Banks)

Cette espèce est connue aussi sous le nom de Tarsonème des serres. Cet acarien est très largement représenté sous les tropiques et ne se développe qu'en serre dans les régions tempérées. Il vit sur un très grand nombre de plantes cultivées ou spontanées (**Gutierrez, 1992**).

2.2.2.4.2.1. Description

La femelle adulte mesure de 0.14 à 0.24 mm de long. Elle est de couleur blanchâtre, translucide, mais souvent verdâtre ou jaunâtre. Le corps est très large et ovale (**Fig.19**). Le mâle adulte mesure 0,07 à 0.11 mm. Il est aplati et lisse, sur la face ventrale. Sur le dos on peut distinguer plusieurs rangées de grands tubercules blanchâtres (**Gutierrez, 1992**).

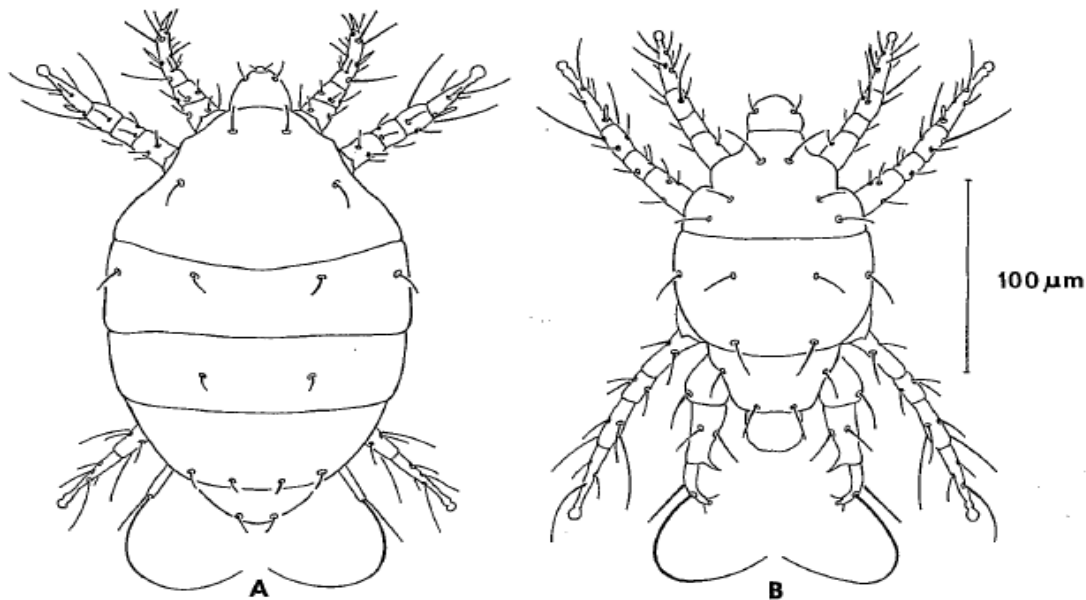


Fig.19. *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) en face dorsale, A : femelle ; B : mâle (Gutierrez, 1992)

2.2.2.4.2.2. Cycle biologique

Les larves de cet acarien sont hexapodes et, après s'être nourries activement, s'immobilisent pour se transformer en un stade appelé pupe, qui donne naissance à l'adulte. A une température de 26 C° à 30 C°, liée à une hygrométrie élevée, 4 à 5 jours seulement sont nécessaires pour passer de l'œuf à l'adulte (**Fig.20**) de sorte que cette espèce est susceptible d'accroître très rapidement ses populations. La ponte moyenne dans ces conditions est de 3 œufs par jour pendant 6 jours. La dispersion de l'espèce est favorisée par le vent et par la pratique de la phorésie sur différents insectes (**Gutierrez, 1992 ; Alford, 1994**).



Fig.20. Adulte et œufs de *Polyphagotarsonemus latus* (Caron, 2015)

2.2.2.4.2.3. Nature des dégâts

Les lésions causées par *Polyphagotarsonemus latus* créent des déformations de la marge du limbe et même des perforations de la feuille (**Fig.21**), entraînant des lacérations. Les perturbations de la physiologie de la plante se traduisent par un raccourcissement des entre nœuds et une réduction du poids des capsules (**Gutierrez, 1992**). Les nouvelles pousses des plantes infestées sont rabougrie et décolorées et souvent brillantes, cassantes et déformées. Les infestations graves tuent les plantes (**Gutierrez, 1992 ; Alford, 1994**).

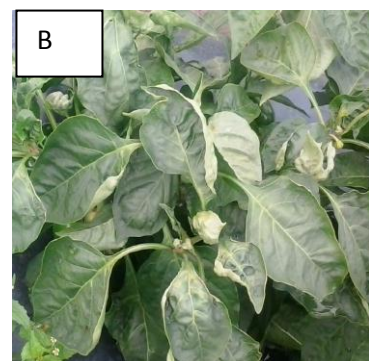
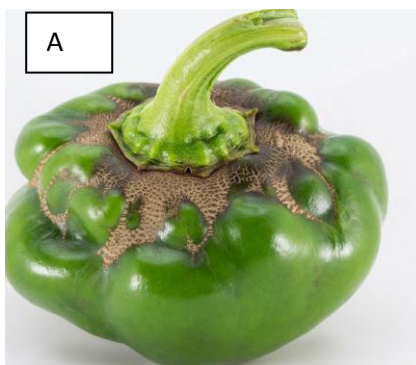


Fig.21. Dégâts de *Polyphagotarsonemus latus* (A:sur fruit du poivron et B: sur feuille du poivron) (Caron, 2015)

Les pullulations de Tarsonème sont nettement favorisées par les ambiances chaudes et humides (**Georget, 1999**).

2.2.3. La famille des Eriophyidae

Ces acariens causent d'importants dégâts sur les plantes. Certains d'entre eux forment des galles sur les feuilles ou sont responsables de la maladie bronzée. (Alford, 1994).

2.2.3.1. Description

Les Eriophyides sont des acariens de très petite taille (0.1 à 0.25 mm), difficilement visibles. Ils sont caractérisés par une apparence vermiforme et la présence de deux paires de pattes. Les pièces buccales sont de minuscules stylets chélicéraux qui l'enfoncent peu profondément dans les végétaux (Garcin *et al.*, 2003).

2.2.3.2. Cycle biologique

Les œufs minuscules, sont blanchâtres et sphériques. Ils sont déposés dans de petites dépressions de la feuille et du fruit. L'éclosion intervient 3 à 7 jours après. La larve, très petite, jaunâtre et vermiforme, possède 2 paires de courtes pattes à l'avant (Garcin *et al.*, 2003). Le développement larvaire dure de 2 à 4 jours. Le cycle de développement est très simplifié, avec deux stades nymphaux mobiles et deux stades de mue. Les stades immatures sont très semblables aux adultes. La diapause a lieu uniquement pour les femelles sous les écorces ou sous les écailles des bourgeons. La reproduction des Eriophyides est assez particulière (Hammes et Putoa, 1986). La femelle récupère les spermatophores déposés par les mâles sur le substrat. Cette dernière pond de 5 à 100 œufs durant 2 à 3 semaines de vie. Le cycle de développement est court et dure de 6 à 12 jours (Hammes et Putoa, 1986 ; Garcin *et al.*, 2003).

2.2.3.3. Nature des dégâts

Les Eriophyides entraînent soit un développement important de la pilosité aboutissant souvent à un revêtement velouté de la face inférieure des feuilles et du pétiole (symptôme connu sous le nom d'érinose), soit à l'apparition de galle ou de déformations des feuilles (cloques, gaufrage, enroulement) (Georget, 1999).

2.2.3.4. Espèces d'importance économique

2.2.3.4.1. *Colomerus Vitis* (Pagenstecher)

Cette espèce est connue sous le nom de l'Erinose de la vigne, appelé également phytopte. Il se développe rapidement pendant les années à printemps chaud et humide. Ces pièces buccales sont dotées d'un stylet, au moyen duquel les feuilles sont piquées à leur face inférieure. Sous

certaines conditions, la physiologie du végétal peut être fortement altérée (**Sebki, 2014**). L'Erinose est une affection foliaire fréquemment observée dans les vignobles et causée par les piqûres de cet acarien, induisant ainsi un développement anarchique des cellules épidermiques (**Linder et al., 2009**).

2.2.3.4.2. *Aceria Sheldoni* (Ewing)

Selon **Quilici (2003)**, l'étude de cet acarien est particulièrement délicate du fait de ses caractéristiques comportementales et de son lieu de vie habituel à l'intérieur des bourgeons. Les adultes (invisibles à l'œil nu) mesurent entre 0,12 et 0,18 mm de long. Les œufs sont sphériques, translucides et mesurent de 0,02 à 0,03 mm de diamètre. Les larves ont la forme d'un cône allongé et mesurent de 0,04 à 0,06 mm de long. Les nymphes ressemblent aux adultes mais sont de taille plus réduite. Les femelles vivent environ 11 jours et pondent en moyenne 6 œufs. La fécondité peut atteindre 12 œufs par femelle, lorsque cette dernière s'est nourrie dans les bourgeons durant les stades larvaires (**Quilici, 2003**).

2.2.3.4.2.1. Nature des dégâts

Les dommages causés par cet acarien sont variables et affectent les bourgeons floraux et foliaires à l'intérieur desquels ils vivent et se nourrissent. Ils provoquent un développement anormal des bourgeons, menant à terme à des déformations souvent spectaculaires des feuilles, rameaux, fleurs et fruits (**Fig. 22**) **Quilici, 2003**).

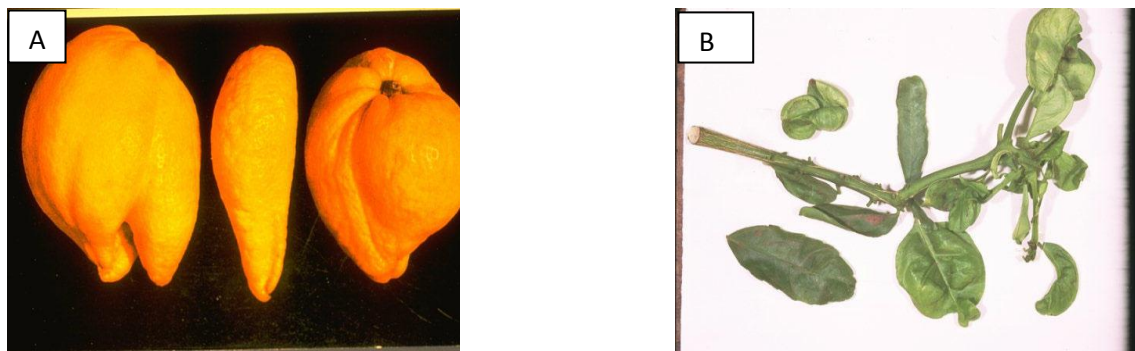


Fig.22. Dégâts d'*Aceria sheldoni* (A) déformation des fruits (B) attaque sur bourgeons floraux (Quilici, 2003).

2.3. Les différents modes de lutte contre les acariens

Plusieurs méthodes de lutte sont utilisées, pour réduire les populations d'acariens phytophages. Cependant, la lutte chimique ne pourra vaincre les ravageurs par son utilisation répétée, du fait de leur diversité et de leur immense capacité d'adaptation(. Elle peut entraîner en outre, des perturbations dans l'équilibre biologique. L'efficacité d'une des méthodes de lutte nécessite une bonne connaissance de l'acarien contre lequel on veut lutter (**Le clant, 1970**).

2.3.1. Les mesures prophylactiques

Ce sont des mesures préventives et des précautions qui contribuent à baisser le niveau du développement des acariens. Selon **Mallamair (1954)**, la lutte contre les acariens consiste à la destruction des adventices ou des résidus de cultures capables d'héberger des acariens ; à la désinfection des parois internes au moment de la préparation de la serre en pulvérisant à fort volume un acaricide plus un fongicide toxique sur les femelles hivernantes. Aussi, il faut assurer l'introduction de plants sains ainsi que le traitement des plants en pépinières avant leur introduction dans la serre. Parmi les mesures prophylactiques, les méthodes de lutte culturale sont aussi nécessaires. Signalons l'incorporation de certains résidus de cultures par le travail du sol, l'utilisation de variétés résistantes vis à vis des acariens, la réalisation d'une atmosphère aussi humide que possible par une irrigation appropriée du fait que les acariens étant très sensibles à l'humidité (**Mallamair, 1954**).

2.3.2. La lutte chimique

Pour raisonner cette lutte, il est donc nécessaire d'abord de savoir reconnaître les principales espèces d'acariens, et ensuite de savoir estimer leurs effectifs dans une parcelle aux périodes sensibles (**Delorme et al., 1997**).

Certains groupes d'insecticides sont utilisés contre les acariens. Les huiles peuvent avoir une action sur les formes hivernantes, par la formation à la surface des téguments des acariens et l'enveloppe des œufs hivernants d'une mince pellicule huileuse tuant ces derniers par asphyxie. Un certain nombre d'insecticides ont fait leurs preuves contre les acariens phytophages. Contre le Boufaroua des dattiers, il est recommandé avec succès , dans le sud Algérien , l'emploi de soufrage à l'aide de poudres contenant 25% de soufre et 75% de plâtre , à raison de 100 g du mélange par régime que l'on épand avec une poudreuse à main ou une poudreuse à moteur à grand débit. Contre les Tetraniques en général on a recommandé l'emploi de la nicotine. On peut combiner l'action de la nicotine avec celle des huiles blanches, efficaces contre les adultes et les

larves. Les insecticides organiques de synthèse sont employés depuis ces dernières années dans de nombreux pays avec des résultats encourageantes (**Mallamaire, 1954**).

2.3.2.1. Les acaricides

En fonction des groupes chimiques (**Tab. 4**), les acaricides peuvent avoir différentes actions ; par contact, par ingestion et par inhalation. Il existe quatre types d'effets sur les acariens : un effet larvicide qui a la propriété de tuer les larves. Effet adulticide qui a la propriété de tuer le stade adulte, observé avec les insecticides et acaricides non spécifiques tels que les organophosphoré, les carbamates et les pyrethrinoides ainsi qu'un effet stérilisant sur les femelles observées avec la plupart des sulfones et des sulfonâtes (**Valentine et Monocomble, 1989**).

La réussite de la lutte acaricide dépend en règle générale de plusieurs conditions comme l'adéquation du produit choisis à l'espèce ou à la population visée en fonction notamment de sa sensibilité et l'adéquation du produit à la pyramide des âges dans la population cible, notamment en rapport œufs / formes mobiles ; aussi d'intervenir à la bonne période et une bonne application du produit sur la culture (volume/ ha, pulvérisation de qualité) (**Fauvel , 1991**).

Tableau 4 : Acaricides homologués en Algérie (Anonyme, 2016)

Nom commercial	Matière active	Formulation	Cultures	Dose d'utilisation
ACAROL 10 WP	HEXYTHIAZOX	WP	Cultures maraîchères	40-50 g/hl
ACARCOVER NF	Extraits Végétaux+Huile Minérale+Polymère d'enrobage	EC	Agrumes	20- 30 L/ha
ACRIVERTINE	ABAMAECTINE	EC	Concombre Tomate	100 ml/hl 75 ml/hl
APACHE	ABAMECTINE	EC	Pommier/ Poirier	50-100 ml/hl
ASPARGITE	PROPARGITE	EC	Arboriculture fruitière	150-200 cc/hl
			Cultures légumières	150-200 cc/hl
			Agrumes	50 cc/hl
AZOESTAN	AZOCYCLOTIN	WP	Cultures maraîchères Pommier Pêcher	120 g/hl
BROMOLATE 50 EC	BROMOPROPILATE	EC	Arboriculture fruitière	150-200 ml/hl
			Vigne	
			Cultures légumières	
CLEANER 57 EC	PROPARGITE	EC	Arboriculture fruitière Agrumes	75-100 ml/hl
			Cultures maraîchères	
			Vigne	
DUMPER	FENBUTATIN-OXYDE	SC	Cultures maraîchères	50-100 ml/ha
			Arboriculture fruitière	
EMACIDE 2% EC	EMAMECTIN BENZOATE	EC	Tomate sous serres	20 ml /hl
FLORAMITE 240 SC	BIFENAZATE	SC	Tomate	200ml/ha
HEXIZOX	HEXITHIASOX	WP	Cultures maraîchères	50-75 g/hl
			Cucurbitacées	
			Vigne Arboriculture fruitière	

Suite de tableau 4

Nom commercial	Matière active	formulation	Cultures	Dose d'utilisation
MITE CURE 570 EC	PROPARGIT E	EC	Agrumes	75-100 ml/hl
			Arbres fruitiers Vigne	
MITEX 25 WP	CYHEXATIN	WP	Cultures maraîchères	12 g/hl
			Arbres fruitiers	
MITRUS	FENBUTATI N OXYDE	SC	Cultures maraîchères sous serre	0,9 l/hl
			Arbres fruitiers	
NEROLATE 50 EC	BROMOPROP YLAT	EC	Cultures maraîchères	75-100 ml/hl
NISSORUN	HEXYTHIAZ OX	WP	Cultures maraîchères	50 g/hl
			Arbres fruitiers	
			Vigne /Agrumes	
NOMITES 57 EC	PROPARGIT E	EC	Cultures maraîchères	75-100 ml/hl
			Agrumes	
			Arbres fruitière Vigne	
OMITE 570 EW	PROPARGIT E	EW	Arbres fruitiers	100-150 ml/hl
			Vigne	
			Cultures maraîchères	
PENNSTYL 25 WP	CYHEXATIN	WP	Arbres fruitiers et Vigne	1,2 kg/ha
			Cultures maraîchères	
			Palmier dattier	
PENNSTYL 600 FLOW	CYHEXATIN	SC	Arbres fruitiers	0,5 L/ha
			Vigne	
PROMITE 57 EC	PROPARGIT E	EC	Cultures maraîchères	100-150 ml/hl
			Arbres fruitiers	
PROPARGITE 57	PROPARGIT E	EC	Cultures maraîchères	1,5-2,5 l /Ha
			Vigne	
TECHN ACID SL	CYHEXATIN	SL	Agrumes	0,05 l /hl
			Arbres fruitiers	

WP : poudre mouillable

EC : concentré émulsionnable

SC : suspension concentré

SL : concentré soluble

L'utilisation d'acaricides de même groupe chimique peut entraîner des effets de récupération des populations ainsi que des phénomènes de résistance (**Fauvel, 1991**).

2.3.3. La lutte biologique

Cette méthode repose sur l'utilisation d'ennemis naturels des acariens phytophages. Le choix de ces auxiliaires est fondé en partie sur un certain nombre de paramètres biologiques : vitesse de développement, longévité, fécondité, voracité, résistance au jeûne, polyphagie, sensibilité aux pesticides (**Fauvel, 1989**). Parmi les moyens de lutte biologique contre les acariens on retrouve l'utilisation d'agents pathogènes, d'insectes et d'acariens prédateurs.

2.3.3.1. Utilisation d'agents pathogène et d'insectes prédateurs

Les agents pathogènes constituent un avantage lorsqu'ils affectent les acariens nuisibles. Ils jouent probablement un rôle important dans le contrôle des populations d'acariens (**Fauvel, 1989**). Les virus et les champignons sont des pathogènes importants des acariens phytophages. Les virus causent des épizooties naturelles parmi les populations abondantes de l'acarien rouge des agrumes *Panonychus ulmi* (**Yaninek et al., 1992**). Parmi les groupes d'insectes acariphages utilisés on trouve plusieurs familles celle-ci sont citées dans le tableau 5 suivant :

Tableau 5. Principaux insectes prédateurs d'acariens phytophages (Yaninek et al., 1992)

Ordre	Famille
Coléoptères	Coccinellidae, Staphylinidae
Névroptères	Crysopidae, Hemerobiidae, Coniopterygidae
Hémiptères	Anthocoridae, Miridae, Nabidae, Lygaeidae
Diptères	Cecidomyiidae, Syrphidae, Dolichopodidae

2.3.3.2. Utilisation des acariens prédateurs

Les prédateurs les plus efficaces pour lutter contre les acariens phytophages sont des acariens prédateurs (**Tab. 6**). Les espèces les plus importantes sont celles de la famille des Phytoseiidae les Anystidae et les Trombididae.

Tableau 6 : Principales familles d'acariens prédateurs inféodés aux acariens phytophages dans les systèmes de production agricole (Yaninek *et al.*, 1992)

Famille	Description
Stigmaeidae	chélicères en forme de petits stylets en plus d'une carapace sur le dorsum (se nourrit de Tetranychides).
Cheyletidae	acarien orange ou jaune avec un gros gnathosome, Chélicères courtes.
Cunaxidae	petits acariens rougeâtres ou brunâtres, gnathosom long, palpes ravisseurs armés d'épines.
Erythraeidae	prédateurs rougeâtres, larges, de nombreuses soies dorsales et 2 paires de soies sensorielles pro dorsales.
Bdellidae	ennemis des acariens du trèfle, rapides, taille moyenne, rouges, bruns ou verts.
Phytoseiidae	moins de 24 paires de soies, chélicères en forme de ciseaux.
Trombidiidae	gros abdomen rouge couvert de poils sur lequel sont attachées les quatre paires de pattes.
Anystidae	acarien a corps mou avec peu de soies dorsales, rapides, se déplace en décrivant un 8.

Les espèces de la famille des phytoseiidae (*phytoseiulus* sp. *Neoseiulus* sp. *Typhlodromus* sp) (**Fig.23**), sont probablement les plus importantes et certainement les mieux connues de tous les acariens prédateurs. A l'heure actuelle, un peu plus de 1000 espèces ont été décrites. Ces espèces montrent une forte capacité de prédation et ils sont capables de maîtriser les acariens phytophages présents même à des densités très faibles aussi bien ils sont relativement faciles à élever. Les phytoseiides ont servi à plusieurs reprises d'agents de lutte contre les Tétranychides (Yaninek *et al.*, 1992).



Fig.23. Principales espèces d'acariens prédateurs (A : *Trombidium holosericeum* (Trombidiidae), B : *Phytoseiulus persimilis* (Phytoseiidae), C : *Anystis baccarum* (Anystidae) (Kreiter, 2008 ; André et Julien, 2012).

Phytoseiulus persimilis est l'espèce la plus couramment utilisée dans le contrôle biologique des acariens phytophages sous serre. Il est facilement reconnaissable et distinguable des autres phytoseiides car il présente un corps globuleux rouge à orangé assez caractéristique (**Garcin et al., 2003**).

Il présente aussi un taux de reproduction très élevé. Son cycle de développement (**Fig.24**) dure 4 jours dans des conditions de température favorables (24 à 26 C). Dans ces mêmes conditions, les femelles de cette dernière espèce pondent durant leur vie en moyenne 70 œufs, soit un taux de ponte journalier de 4 œufs. La durée moyenne d'une génération est de 13 jours (**Garcin et al., 2003**).

Concernant ces capacités de prédation, *Phytoseiulus persimilis* constitue également une exception parmi la famille des phytoseiides. En effet, c'est une espèce prédatrice spécialisée qui est capable de s'alimenter quasi exclusivement sur des espèces de Tetranychus mais aussi de Panonychus et qui est donc fortement dépendante de la présence et de la qualité des proies. Cette espèce présente de même une voracité très élevée où les adultes peuvent consommer jusqu'à 34 œufs par jour (**Garcin et al., 2003**).

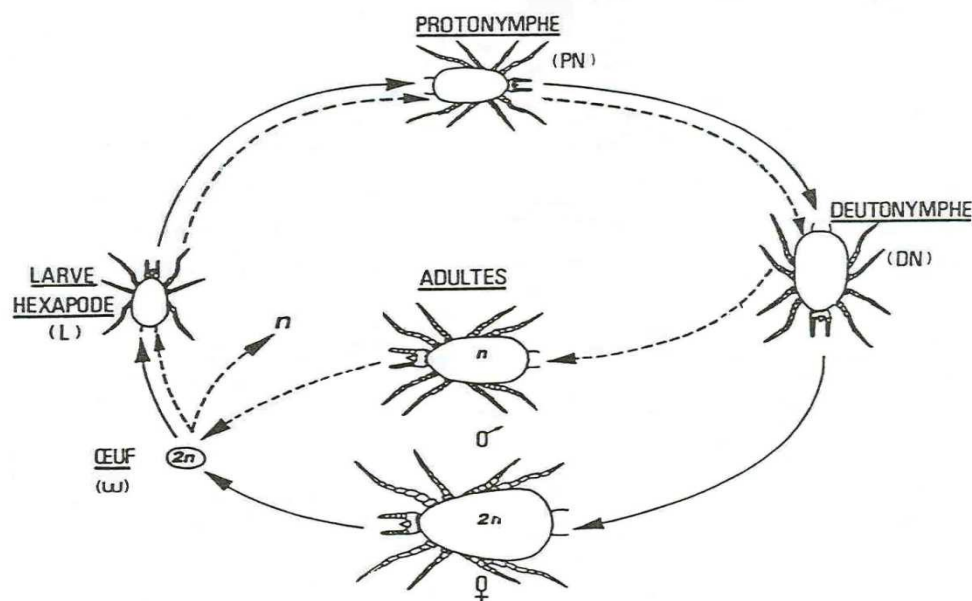


Fig.24. Cycle de développement des phytoseiides

2.3.4. La lutte intégrée

Le but de la protection intégrée est d'apporter la meilleure solution en termes d'intervention phytosanitaire en se basant sur des observations régulières du verger (**Lichou et al., 2001**). Ainsi les interventions sont ajustées en fonction des risques encourus. La lutte intégrée comprend : la

lutte chimique faisant appel à un choix d'insecticides sélectifs et de traitements localisés ; la surveillance de l'activité des ravageurs afin d'assurer la planification adéquate de l'application des pesticides aussi que les combinaisons de mesures biologiques, culturales et mécaniques (**Lichou *et al.*, 2001**).

Partie expérimentale

Chapitre III : Matériel et méthodes

3.1. Description des stations

L'inventaire de l'acarofaune de la région de Jijel est réalisé dans Cinq stations différentes. Il s'agit de Taher, Sidi-Abdelaziz, Kaous, El Aouana et El Milia (**Fig.25**).



Fig.25. Situation géographique de la région d'étude

Le climat est l'un des facteurs écologiques clés influant étroitement sur le développement des acariens. Nous nous sommes référés à la station météorologique O.N.M d'El Achouat Pour décrire le climat dans les différentes stations d'étude. Nous avons collecté uniquement les données concernant les températures et celles de l'humidité relative (HR) pour les cinq premiers mois de l'année 2017.

3.1.1. Station n° 1 : Taher

Les valeurs de la température et de l'humidité relative mensuelle moyenne de la station de Taher durant la période d'étude sont rassemblées dans la figure n°26 suivante :

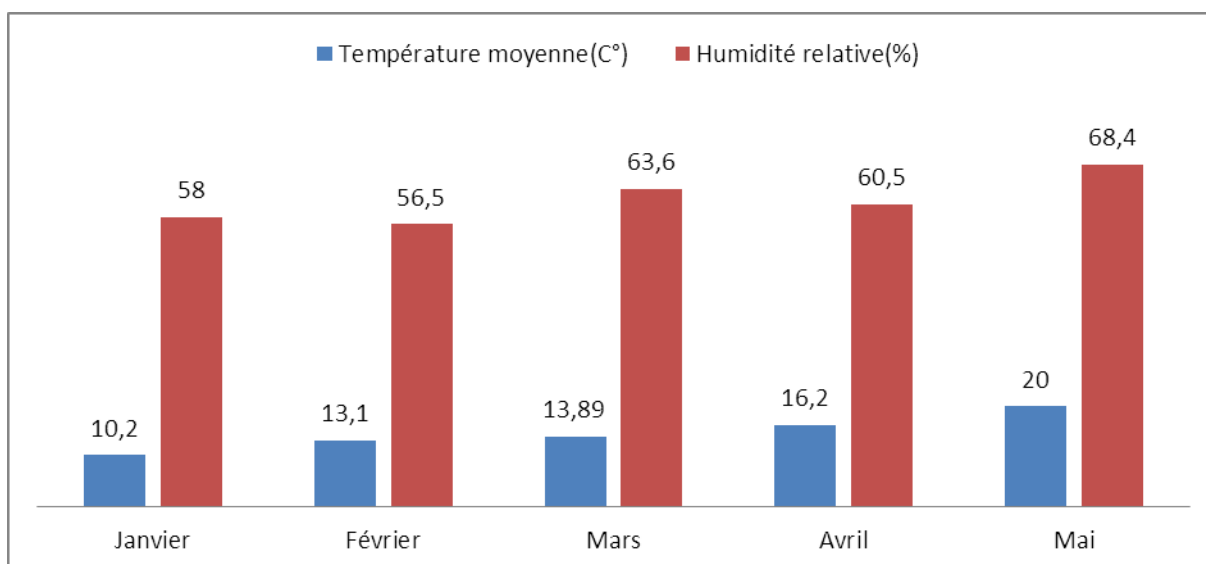


Fig.26. Fluctuations de la température moyenne et de l'humidité relative pendant le 1^{er} semestre (station de Taher) (O.N.M Jijel, 2017)

D'après la figure 26 nous avons remarquons que la plus faible température est enregistrée durant le mois de janvier (10.2°C). Le même constat est fait également avec l'HR (56,5%) durant le mois de février. Ces valeurs augmentent graduellement jusqu'au mois de mai où elles atteignent leur maximum soit 20°C et 68.4% respectivement pour la température et l'HR.

D'autre part, selon les données de la direction des services agricoles de la wilaya de Jijel, Taher occupe une SAU (superficie agricole utile) de 1887 ha. Celle-ci est répartie entre trois types d'exploitations : les EAI (exploitations agricoles individuelles), les EAC (exploitation agricoles collectives) et une ferme pilote en l'occurrence « Bouzetiet » (D.S.A, 2017)

L'activité dominante dans la région de Taher est principalement le maraîchage (**Fig. 27**) où les cultures sous serre dominant avec un potentiel de 3300 serres dont l'une d'entre elles est une multi-chapelle soit une superficie de 132 ha. En deuxième position arrive l'oléiculture avec une superficie totale de 191 ha. En ce qui concerne l'agrumiculture, Taher occupe une superficie agrumicole totale de 62 ha répartie entre plusieurs espèces (Oranger, Clémentine, Citronnier...). L'arboriculture et les autres filières n'occupent par contre qu'une superficie faible par rapport aux autres filières (**Anonyme ,2017**).

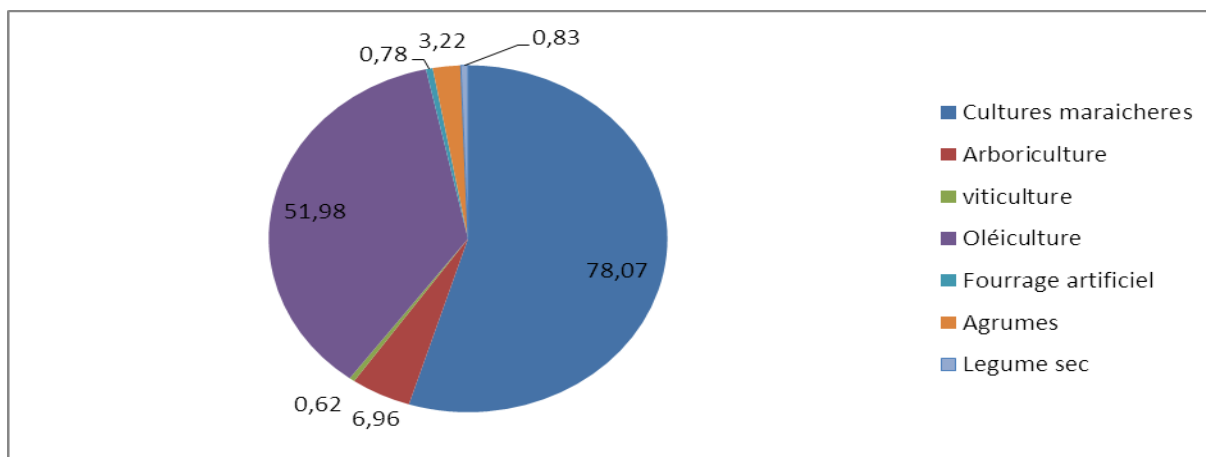


Fig.27. Répartition des terres par culture en pourcentage dans la station de Taher (Anonyme, 2017)

3.1.2. Station n°2 : Sidi Abdelaziz

Les températures et l'HR aux environs de Sidi Abdelaziz durant la période d'étude sont affichées dans la figure n° 28 suivante :

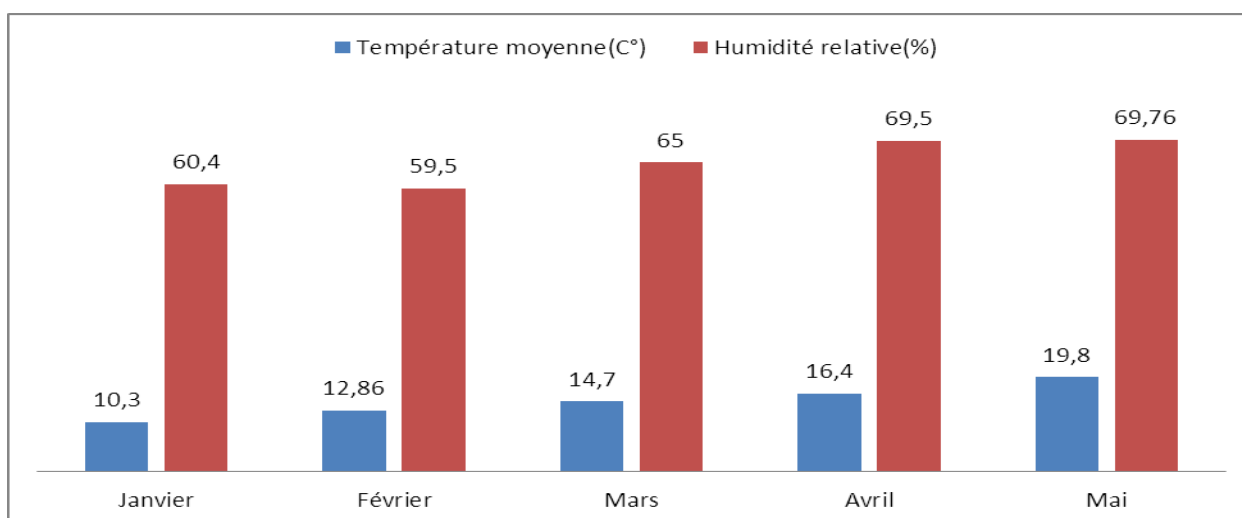


Fig.28. Fluctuations de la température moyenne et de l'humidité relative durant le 1^{er} semestre 2017 (station de Sidi Abdelaziz) (O.N.M Jijel, 2017)

Les alentours de Sidi Abdelaziz semblent présenter une période fraîche durant le mois de janvier avec une température moyenne de 10.3°C. Ensuite une augmentation progressive est constatée pour atteindre un maximum au mois mai (19.8°C). En ce qui concerne l'humidité relative, les valeurs enregistrées montrent que le maximum est noté en mai (69.76%) alors que le minimum est obtenu en février (59.5%) (**Fig. 28**).

Sur le plan agricole, Sidi Abdelaziz est une région potentielle en cultures maraîchères (**Fig. 29**) où elle occupe 70% de la superficie agricole totale. Elle est suivie par l'oléiculture et l'arboriculture avec 22.24% et 15.06% respectivement. Les autres filières (légumes secs, viticulture et fourrage artificiel) n'occupent qu'une faible proportion (DSA Jijel, 2017).

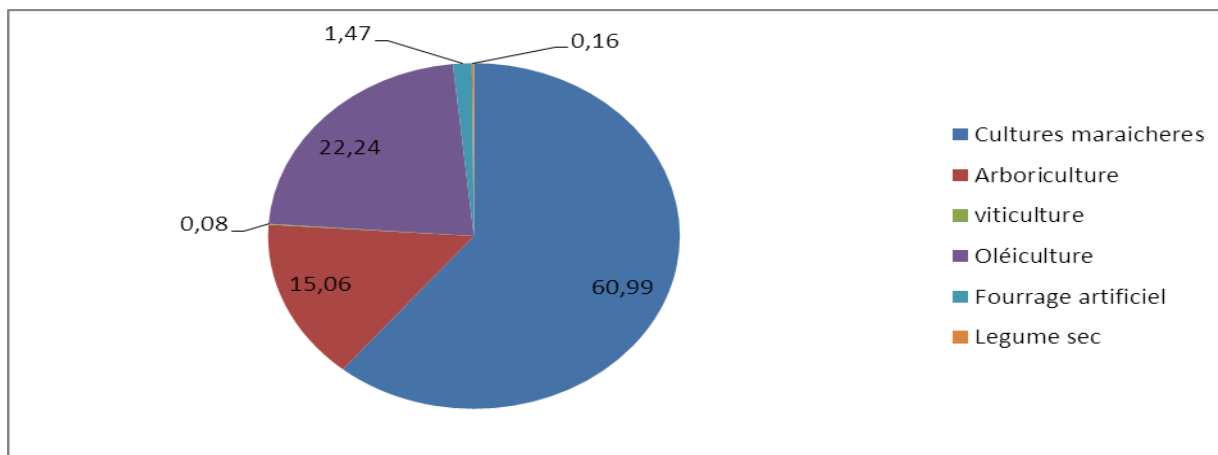


Fig.29. Répartition des terres par culture en pourcentage dans la région de Sidi Abdelaziz (Anonyme, 2017).

3.1.3. Station n° 3 : Kaous

Les valeurs moyennes mensuelles de la température et de l'humidité relative au niveau de Kaous durant la période entre janvier et mai 2017 sont réunies dans la figure n°30 suivante :

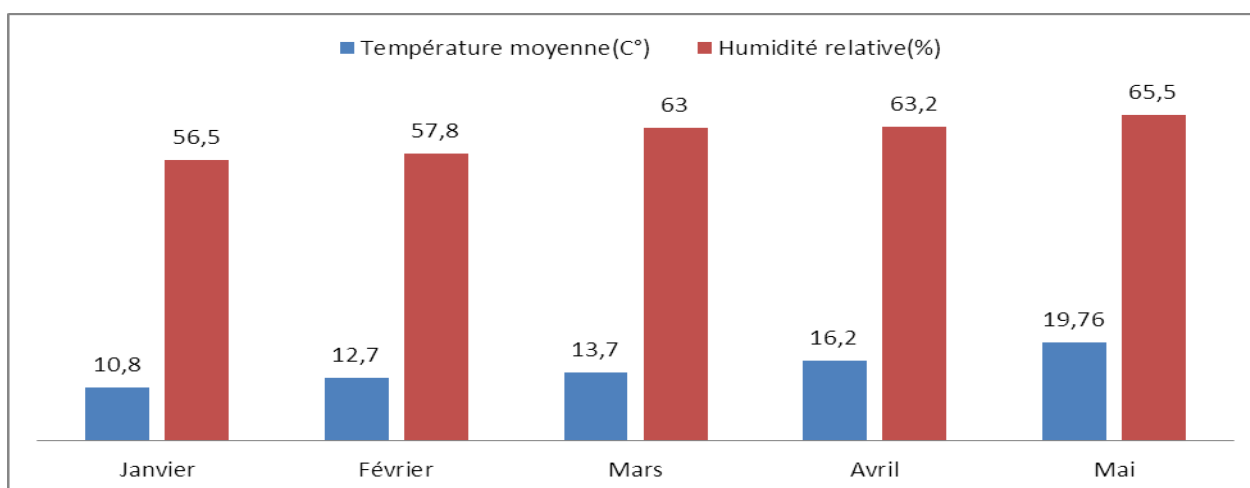


Fig.30. Fluctuations de la température moyenne et de l'humidité relative durant le 1^{er} semestre 2017 pour la station de Kaous (O.N.M, Jijel 2017)

Les valeurs des températures notées dans la station de Kaous montrent que le mois

le plus frais est celui de janvier (10.8°C). Par contre, mai est le mois le plus chaud avec 19.76°C. Les valeurs de l'HR enregistrées dans la station de Kaous sont presque les mêmes que pour les autres stations. Cependant, le minimum en février (57,8%), le maximum est noté en mai (65,6%). La pratique agricole dominante dans cette localité est les maraichages (sous serre et en plein champ) (**Fig. 31**) occupant 54.15 %. En deuxième position, on retrouve l'oléiculture avec 37.76%. L'arboriculture n'occupe que 6.86% de la superficie agricole totale. Elle est suivie par les cultures fourragères avec le plus faible taux : 1.23%.

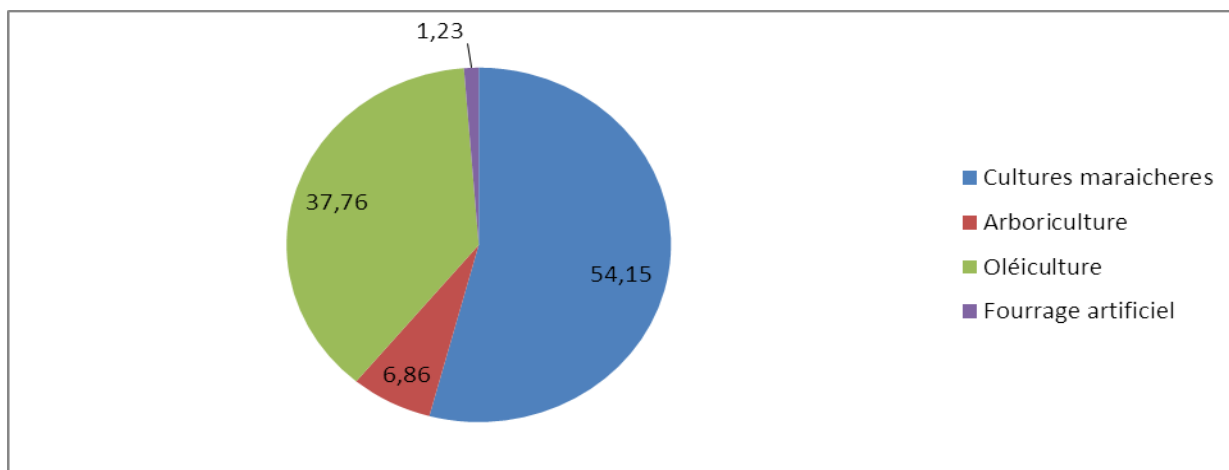


Fig.31. Répartition des terres par culture en pourcentage dans la station de Kaous (Anonyme, 2017)

3.1.4. Station n° 4 : El-Aouana

La figure 32 ci-dessous montre les valeurs de la température mensuelle moyenne ainsi que l'HR enregistrées à El Aouana durant la période entre janvier et mai 2017.

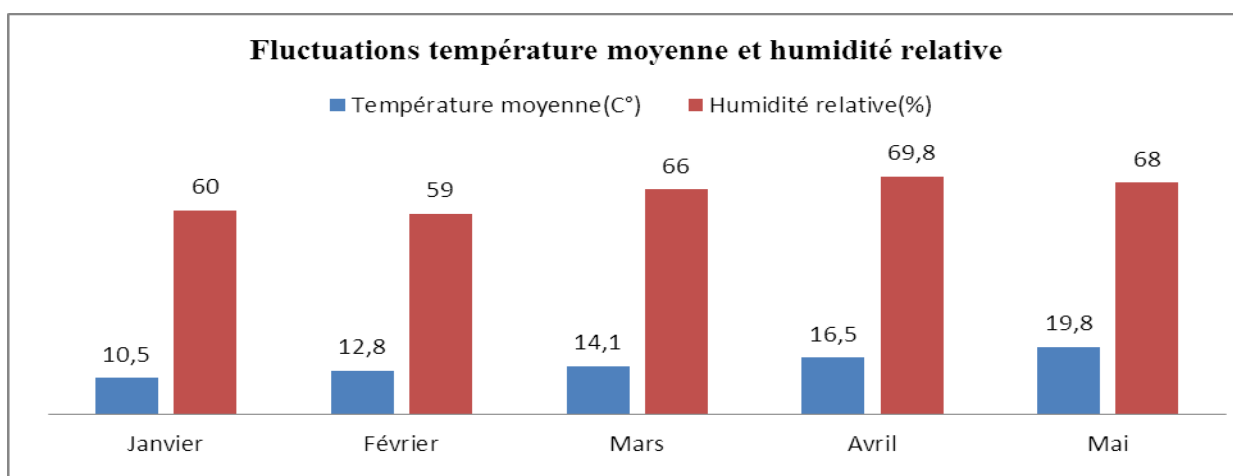


Fig.32. Fluctuations de la température moyenne et de l'humidité relative durant le 1^{er} semestre 2017 pour la station d' El-Aouana (O.N.M Jijel, 2017)

Les valeurs de la température moyenne enregistrée dans la station d'El Aouana montrent que le minimum est enregistré au mois de janvier (10.5°C). Alors que, le maximum est noté en mai (19.8°C). L'évolution de l'humidité dans cette station montre que le mois le plus humide est celui d'avril (69.8%), alors que la valeur minimale le mois le moins humide est notée en février (59%) (**Fig. 32**).

A El Aouana, L'arboriculture fruitière occupe la plus grande superficie avec 38.64 % de la superficie agricole totale de la région (**Fig. 33**). Elle est suivie par les cultures maraîchères (34.37%) et l'oléiculture avec 26.42 %. Par contre les cultures maraîchères n'occupent qu'un faible taux (0.57 %) (**Anonyme, 2017**).

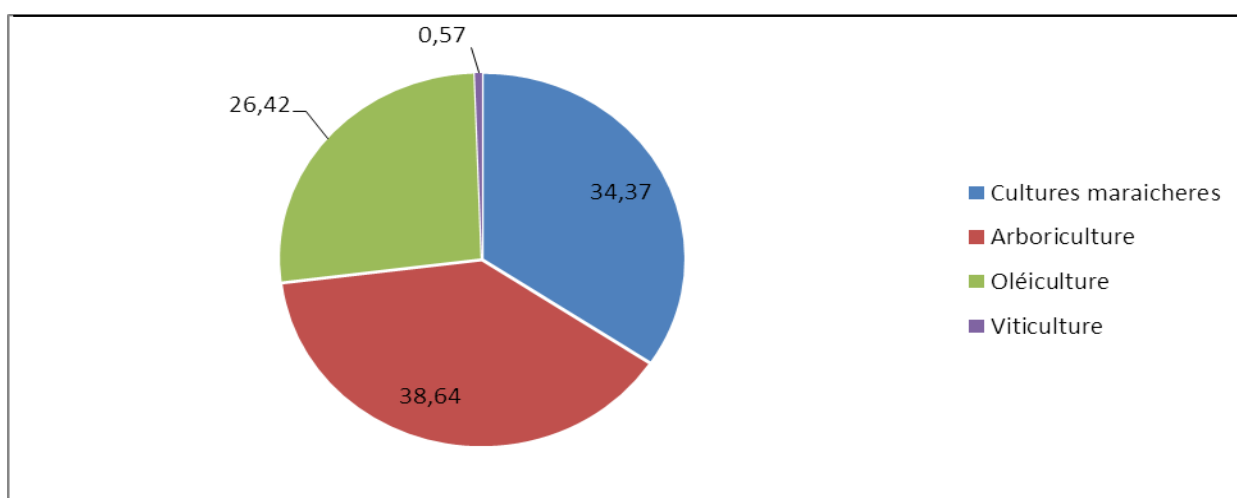


Fig.33. Répartition des terres par culture en pourcentage dans la station d'El-Aouana (Anonyme, 2017)

3.1.5. Station n° 5 : El-Milia

Les données climatiques de la station d'El-Milia sont représentées dans la figure n°34 suivante :

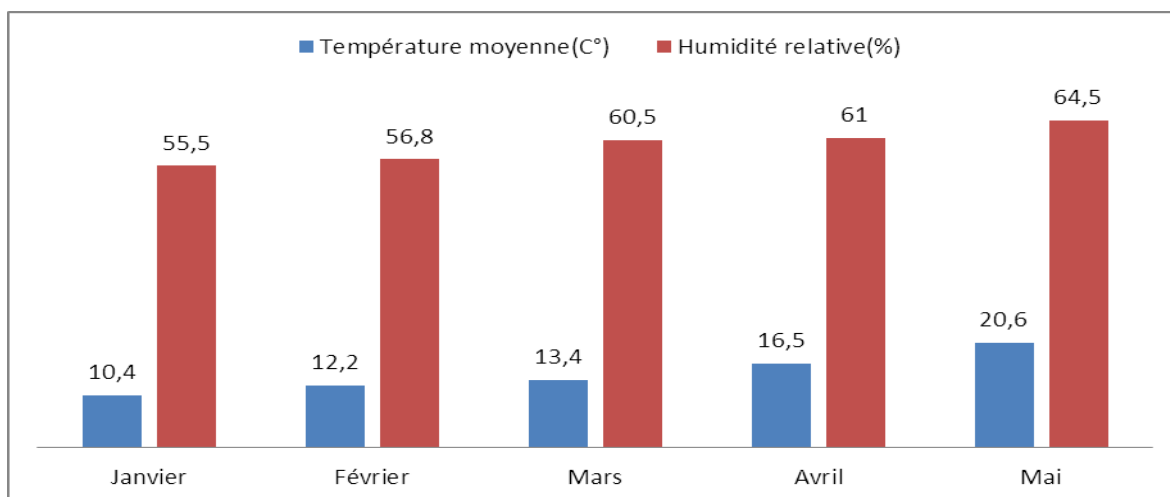


Fig.34. Fluctuations de la température moyenne et l'humidité relative durant le 1^{er} semestre 2017 pour la station d'El-Milia (O.N.M Jijel, 2017)

D'après la figure n°34, la moyenne mensuelle la plus élevée est observée durant le mois de mai avec 20.6°C, tandis que la moyenne la plus faible est révélée en hiver durant le mois de janvier (10.4°C). Quant à l'HR maximum, elle est enregistrée au cours du mois de mai où elle atteint 64.5 %, alors que la plus faible d'entre elles est observée au mois de Janvier (55.5%).

Du point de vue agricole, l'oléiculture occupe la plus grande superficie parmi les différentes filières avec une superficie totale de 900 ha, suivie par les cultures maraîchères de plein champ qui occupent une superficie totale de 605 ha (**Fig. 35**). L'arboriculture fruitière occupe une superficie de 377 ha représentant 15.03%, suivie par les légumes secs et la viticulture qui n'occupe qu'une faible proportion.

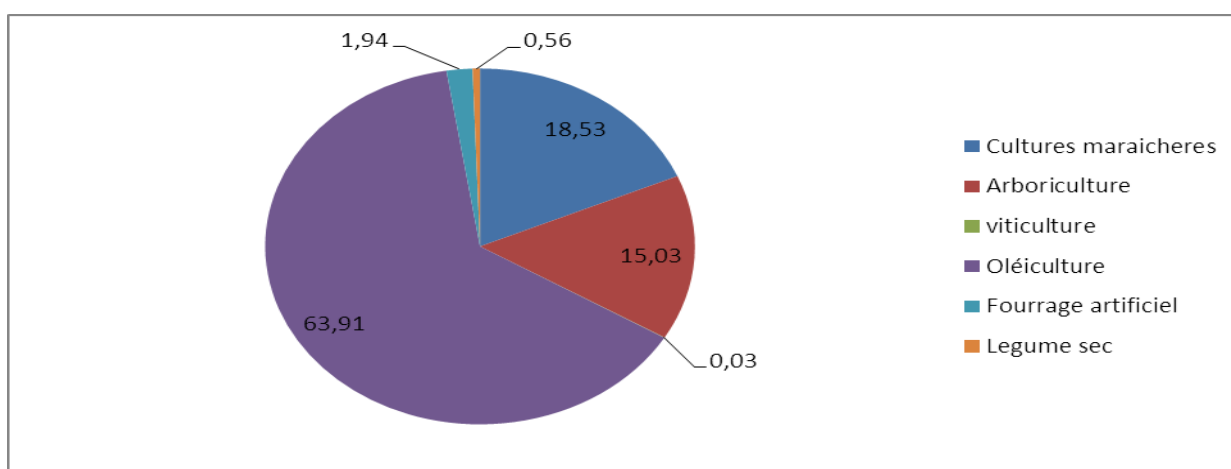


Fig.35. Répartition des terres par culture en pourcentage dans la station d'El-Milia (Anonyme, 2017)

3.2. Méthodes employées

Pour répondre aux objectifs de cette étude, des échantillonnages sur le terrain et des sorties ont été réalisées. Elles sont effectuées dans différents sites de la région de Jijel, au niveau des vergers d'agrumes et d'arbres fruitiers ainsi qu'en culture sous serres et en plein champ. Les sorties sur terrain et les prélèvements ont été effectuées régulièrement, à partir du 24 février jusqu'au 28 mai 2017 et ce à raison d'une à deux sortie par mois.

3.2.1. L'échantillonnage

La méthode utilisée consiste à prendre des échantillons prélevés selon les symptômes caractéristiques des attaques d'acariens à l'aide d'une loupe manuelle et à l'aide d'un compteur manuel, pour dénombrer les plantes infestées par serre et par verger prospecté. Les feuilles et les rameaux ainsi prélevés sont mis dans des tubes en plastiques (**Fig. 36**) et transportées jusqu'au laboratoire. Sur chaque tube nous avons mentionné les renseignements suivants : lieu de prélèvement, plante hôte, fragment attaqué et date d'échantillonnage.



Fig.36. Matériel utilisé au laboratoire

3.2.2. La collecte des acariens

Le ramassage des acariens a été réalisé à l'aide d'un pinceau fin. On procède directement en prélevant les différentes formes d'acariens présents sur les feuilles et les rameaux sous une loupe binoculaire. Les échantillons ainsi prélevés sont mis dans des boîtes contenant de l'alcool à 70%. Et ce pour assurer leur conservation.

3.2.3. L'identification

Pour l'identification des espèces recensées, nous nous sommes référés à la clef de détermination (Anonyme, 1981) basé entre autres sur la forme des acariens, leur taille, leur couleur ainsi que la chaetotaxie.

Chapitre IV : Résultats et discussion

4.1. Acarofaune inventoriée

Les résultats concernant l'inventaire de l'acarofaune recueillie au niveau des sites prospectés durant la période d'étude comprise entre janvier 2017 et mai 2017 sont consignés dans le tableau 7 suivant.

Tableau 7 : Espèces d'acariens recensées dans les différentes stations prospectées

Date de prélèvement	Site d'étude	Plante hôte	Acariens recensés	Familles
24/02/2017	Taher	-Courgette s/s - Choux	—	—
20/03/2017	Kaous	-Courgette s/s	- <i>Tetranychus urticae</i>	-Tetranychidae.
24/04/2017	Kaous	-Poivron s/s -Courgettes/s -Oignon -Tomate s/s	- <i>Polyphagotarsonemus latus</i> - <i>Eotetranychus carpini</i> - <i>Tetranychus urticae</i> . - <i>Tetranychus urticae</i> .	- Tarsonemidae - Tetranychidae -Tetranychidae - Tetranychidae
26/04/2017	Taher	-Oranger -Fraise p/c -Pastèque (pép)	- <i>Panonychus citri</i> . - <i>Tetranychus urticae</i> . - <i>Tetranychus urticae</i> . - <i>Tetranychus cinnabarinus</i>	-Tetranychidae. - Tetranychidae. - Tetranychidae. - Tetranychidae.
30/04/2017	Taher	-Tomate s/s -Courgette s/s -Aubergine s/s -Haricot vert s/s -Citronnier	- <i>Tetranychu urticae</i> . - <i>Polyphagotarsonemus latus</i> - <i>Phytoseillus persimilis</i> - <i>Tetranychus urticae</i> . - <i>Tetranychus urticae</i> . - <i>Panonychus citri</i>	Tetranychidae. -Tarsonemidae. -Phytoseiidae. -Tetranychidae -Tetranychidae
14/05/2017	Sidi Abdelaziz	-Tomate s/s -Courgette s/s -Poivron s/s -Haricot vert s/s	- <i>Tetranychus urticae</i> . - <i>Tetranychus urticae</i> - <i>Tydeus sp</i> - <i>Polyphagotarsonemus latus</i> - <i>Tetranychus urticae</i>	-Tetranychidae. - Tetranychidae. -Tydeidae. - Tarsonemidae -Tetranychidae
20/05/2017	El –Milia	-Haricot vert p/c -Prunier -Pêcher	- <i>Tetranychus urticae</i> . - <i>Panonychus ulmi</i> - <i>Panonychus ulmi</i>	-Tetranychidae. -Tetranychidae. -Tetranychidae
28/05/2017	El-Aouana	-Courgette s/s -Tomate s/s -Oignon -Haricot vert s/s -Vigne	- <i>Eotetranychus carpini</i> - <i>panonychus ulmi</i> - <i>Phytoseillus persimilis</i> . - <i>Tetranychu urticae</i> . - <i>Eotetranychus carpini</i> - <i>Tetranychus urticae</i> . - <i>Tetranychus urticae</i> .	- Tetranychidae. -Tetranychidae. -Phytoseiidae. -Tetranychidae - Tetranychidae - Tetranychidae - Tetranychidae

S/S : sous serre

P/C : plein champ

Pép : pépinière

D'après ce dernier tableau, nous pouvons remarquer que l'acarofaune de la région de Jijel est composée de huit espèces. Celle-ci est répartie en deux groupes : les espèces phytophages et les prédateurs.

Le premier groupe (acariens phytophages) est constitué de six (06) espèces appartenant à l'ordre des Actinedida : Il s'agit de *Polyphagotarsonemus latus* qui représente la famille des *Tarsonemidae* (**Fig. 37**), et *Tetranychus urticae*, (**Fig. 38**), *Panonychus citri* (**Fig. 39**), *Eotetranychus carpini* (**Fig. 40**), *Tetranychus cinnabarinus* (**Fig. 41**), *Panonychus ulmi* (**Fig. 42**) représentant la famille des *Tetranychidae*.

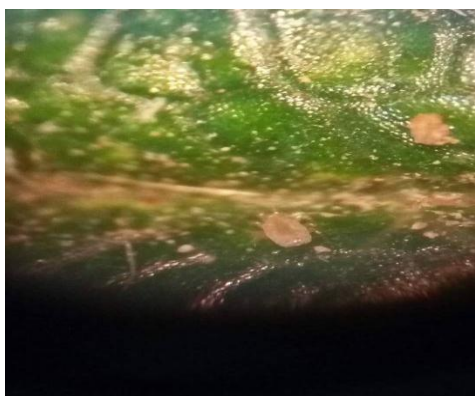


Fig. 37. Adulte de *Polyphagotarsonemus latus*



Fig. 38. Adulte de *Tetranychus urticae*.

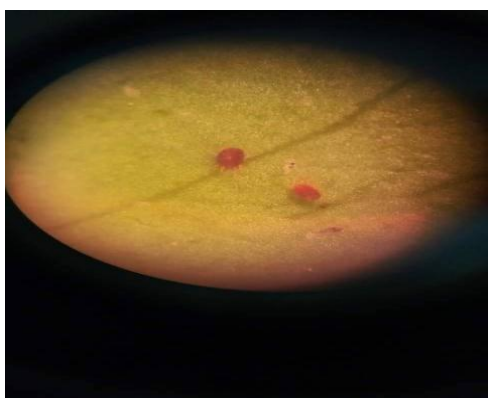


Fig. 39. Adulte de *Panonychus citri*

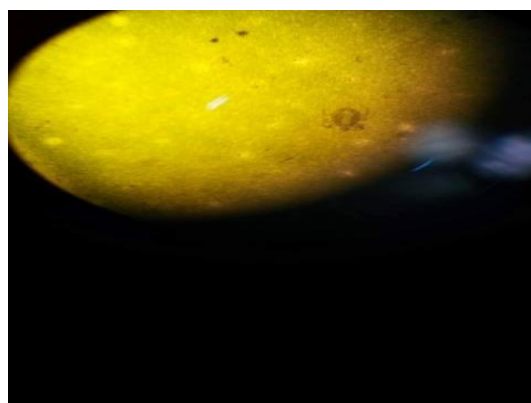


Fig. 40. Larve d'*Eotetranychus carpini*.



Fig. 41. Adulte de *Tetranychus cinnabarinus*

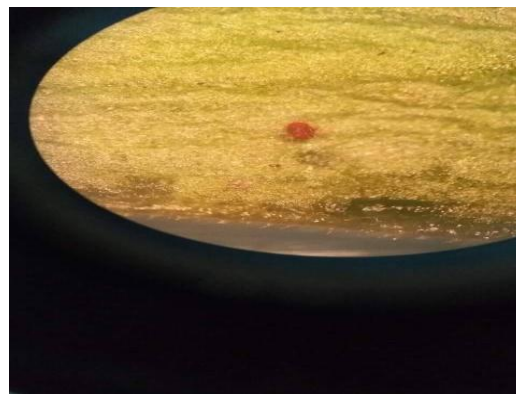


Fig. 42. Adulte de *Panonychus ulmi*.

Le second groupe (acariens prédateurs) est constitué uniquement de deux (02) espèces appartenant à l'ordre des Gamasida. Il s'agit de *Phytoseilus persimilis* (**Fig. 43**) (famille des Phytoseiidae) et *Tydeus sp* (**Fig. 44**) (famille des Tydeidae).

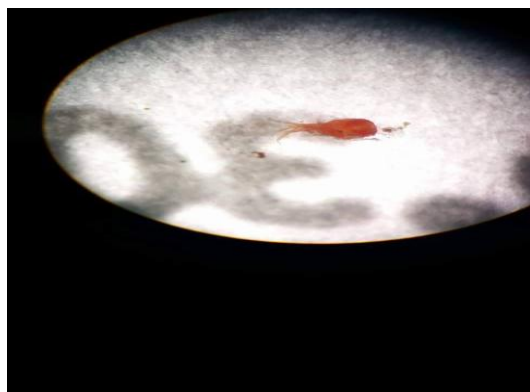


Fig. 43. Adulte de *Phytoseillus persimilis*

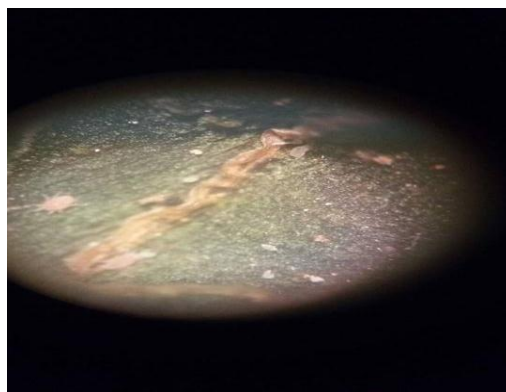


Fig. 44. Adulte de *Tydeus sp.*

4.2. Estimation des dégâts

4.2.1. Station de Taher

Dans les tableaux 8 à 11 suivants, sont consignés les taux d'infestation par les différentes espèces d'acariens recueillies au niveau de la station de Taher.

Tableau 8 : Taux d'infestation sur cultures sous serre à Taher

Plante hôte Paramètre	Poivron	Tomate	Courgette	Aubergine	Haricot vert
Nombre de plantes par serre	14700	4410	6160	2800	8800
Nombre de plantes infestées par serre	10455	1759	2245	1120	2654
Taux d'infestation	71,12	39,88	36,44	40	30,15
Taux d'infestation moyen (%)	43.52				

Tableau 9 : Taux d'infestation sur agrumes

Plante hôte Paramètre	Oranger	Citronnier
Nombre de plant /ha	300	200
Nombre de plants infestés	51	55
Taux d'infestation	17	27,5
Taux d'infestation moyen (%)	22.25	

Tableau 10 : Taux d'infestation sur cultures de plein champ

Plante hôte Paramètre	Pépinière de pastèque	Fraise P/C
Nombre de plantes /ha	100	2500
Nombre de plantes infestées	26	580
Taux d'infestation	26	23.2
Taux d'infestation moyen (%)	24.6	

Tableau 11 : Taux d'infestation moyen dans la station de Taher

Cultures sous serres	Cultures de plein champ	Agrumes	Moyen
43.52	24.6	22.25	30.12

La répartition des acariens recensés au niveau de la station de Taher est représentée par la figure ci-dessous (**Fig. 45**).

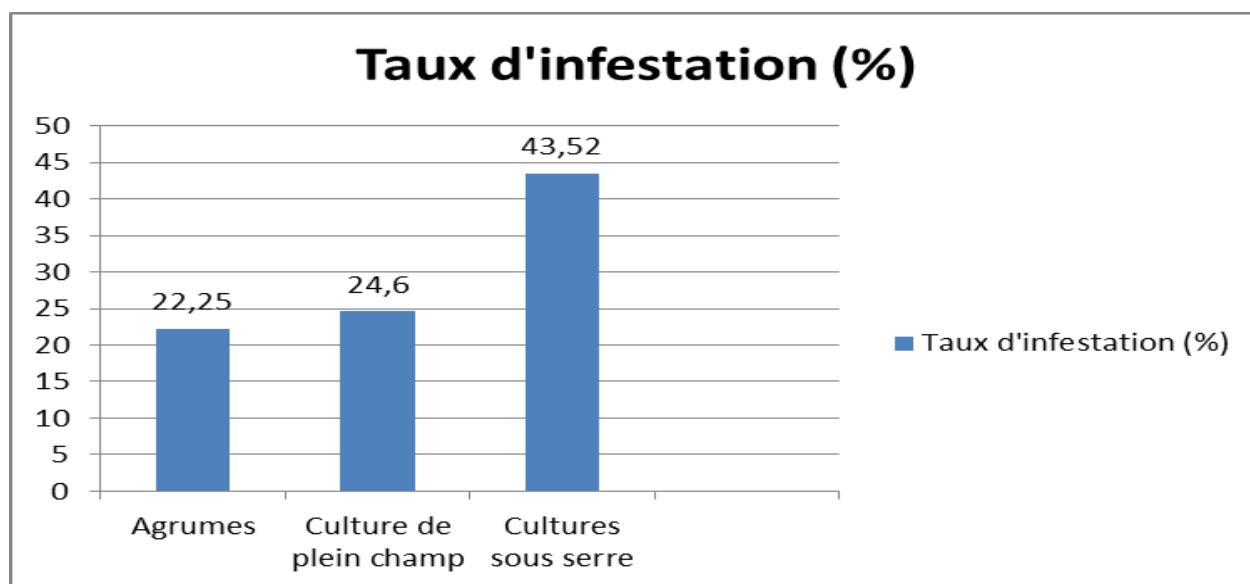


Fig. 45. Taux d'infestation en pourcentage par les acariens au niveau de la station de Taher

D'après le tableau 11 ci-dessus et la figure n°4, nous remarquons que le taux de d'infestation le plus important est enregistré en cultures sous serre avec 43.52 %. Il est suivi par les agrumes avec un taux de 22.25%. Cependant, le taux le plus faible est noté en cultures de plein champ (24.6 %). Par conséquent le taux moyen d'attaque à Taher est de 30.12 %. La répartition des taux d'infestation par les acariens dans la localité de Taher montre des différences quant à leur fréquence. Les conditions d'humidité et de température régnant dans cette région nous permettent d'expliquer l'incidence par les acariens phytophages. Les serres présentent généralement des micro climat favorables pour le développement de ces déprédateurs. Elles sont caractérisées notamment par des températures élevées combinées à un taux d'humidité relative très élevée. Ces facteurs sont généralement favorables pour le développement et la prolifération des acariens, d'où le taux d'infestation relativement élevé par rapport aux autres cultures.

Parmi l'acarofaune recensée, l'espèce la plus dominante est le Tetranyque tisserand *Tetranychus urticae* (Tetranychidae). En effet, le développement de cette dernière espèce est favorisé par des conditions chaudes et sèches contrairement aux autres espèces qui préfèrent des conditions plus humides. En effet, la région de Taher a connu des périodes favorables pour la pullulation des acariens notamment au mois de mai où nous avons enregistré une température moyenne de 20°C ainsi qu'une humidité relative de 68.4% (**Fig. 26**).

Par ailleurs, le non recours au traitement phytosanitaire par les agriculteurs au moment de l'apparition des premiers symptômes nous a permis d'enregistrer des taux d'infestations

élevés par rapport à ceux obtenus dans les vergers agrumicoles où les paysans avaient déjà entamé les opérations de traitements phytosanitaires.

Les symptômes causés par l'attaque des différents espèces d'acariens sur les différentes cultures sont illustrées dans la figure 46, 47 ci-dessous :

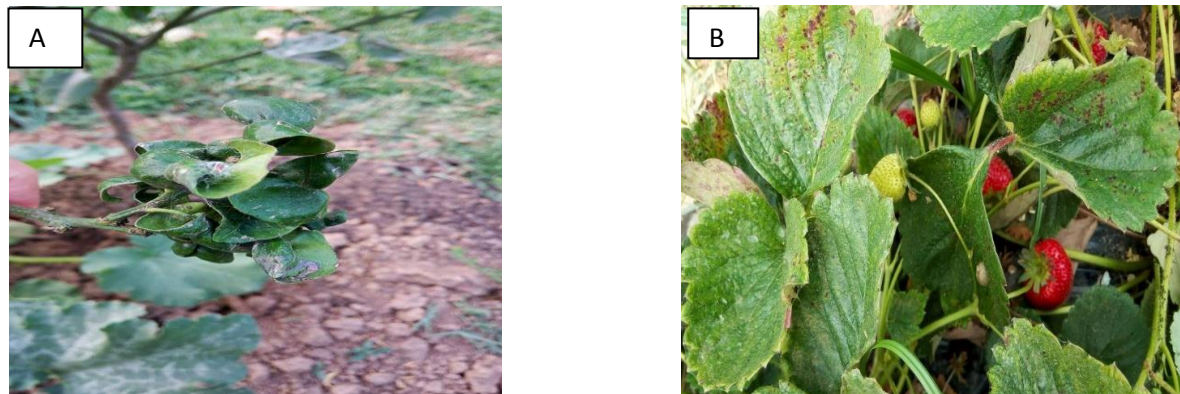


Fig.46. A : Enroulement des feuilles d'agrumes causé par *Panonychus citri*, B : Tâches brunes et formation de toile sur feuilles de la fraise dus à *Tetranychus urticae*

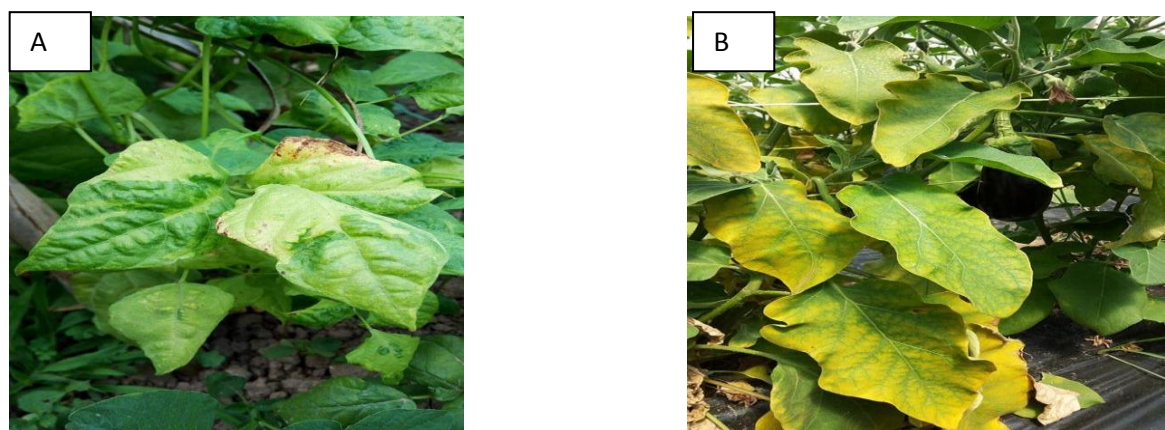


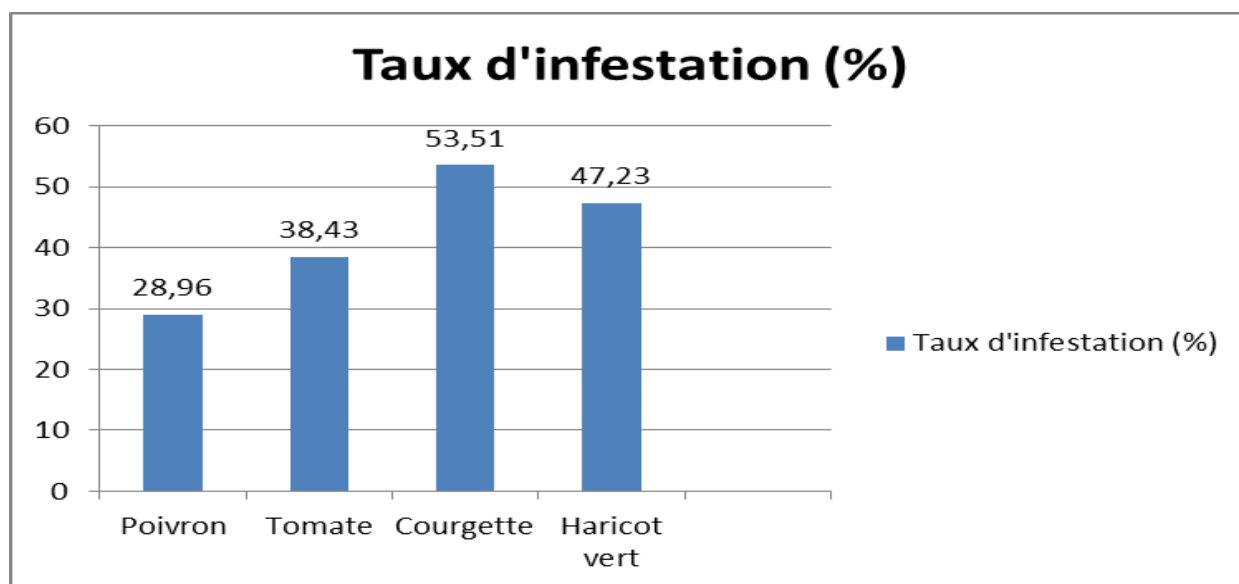
Fig.47. Dégâts de *Tetranychus urticae* ; A : sur feuille d'haricot vert ; B : sur feuille d'aubergine

4.2. 2. Station de Sidi Abdelaziz

L'inventaire des acariens phytophages au niveau de la station de Sidi Abdelaziz nous a permis d'établir une estimation des dégâts occasionnés par ces derniers ravageurs. Ces dégâts sont mentionnés dans le tableau 12 et la figure 48.

Tableau 12 : Taux d'infestation par les acariens sur cultures protégées

Plante hôte Paramètre	Poivron	Tomate	Courgette	Haricot vert
Nombre de plantes par serre	8400	4480	3360	5200
Nombre de plantes infestées par serre	2433	1722	1798	2456
Taux d'infestation	28,96	38,43	53,51	47,23
Taux d'infestation moyen (%)	42.03			

**Fig.48. Taux d'infestation par les acariens en pourcentage au niveau de la station de Sidi Abdelaziz**

42.03 % est le taux d'attaque moyen enregistré dans cette région. Les conditions climatiques favorables (**Fig. 28**) nous ont permis d'enregistrer le taux le plus élevé par rapport aux autres régions où la température moyenne était de 14.81C° combinée à une humidité de 64.83%. Durant la période d'étude, étalée entre le mois de janvier et mai cette région du littorale a connu des périodes très favorables pour la prolifération des acariens phytophages. Certaines cultures sont fortement infestées comme c'est le cas de l'haricot vert et de la courgette avec des taux d'attaques respectifs de 47.23% et 53.51% (**Tab. 12**).

Il faut noter par ailleurs qu'à sidi Abdelaziz, la période des traitements phytosanitaires n'était pas encore entamé au moment de la réalisation de cette étude d' où le taux d'infestation le

plus élevé enregistré dans cette station, les conditions climatiques qui y règnent étant différentes. Il faut noter que trois espèces en l'occurrence *Tetranychus urticae*, *polyphagotarsonemus latus*, *Tydeus sp* sont inventoriées dans cette station. En effet, il est à constater que *T. urticae* est présent aussi bien sur courgette que sur tomate sous serre avec respectivement 38.43% et 53.51%. Cette dernière espèce est suivie par *P. latus* présente sur le poivron sous serre avec un taux d'attaque de 28.96%.

Les symptômes observés sur le terrain à S. Abdelaziz sont illustrés dans la figure 49 A et B



Fig.49. A : Dégâts de *Tetranychus urticae* sur feuille de tomate ; B : enroulement des feuilles du poivron causé par *Polyphagotarsonemus latus*

4.2.3. Station de Kaous

Les dégâts occasionnés par les acariens sur les cultures à Kaous sont estimés dans le tableau 13 et la figure 50 suivants :

Tableau 13 : Taux d'infestation par les acariens sur cultures protégées à Kaous

Paramètre \ Plante hôte	Poivron	Tomate	Courgette	Oignon
Nombre de plantes par serre	10500	6300	4480	5280
Nombre de plantes infestées par serre	6420	520	852	645
Taux d'infestation	61,14	8,25	19,01	12,21
Taux d'infestation moyen%	25.15			

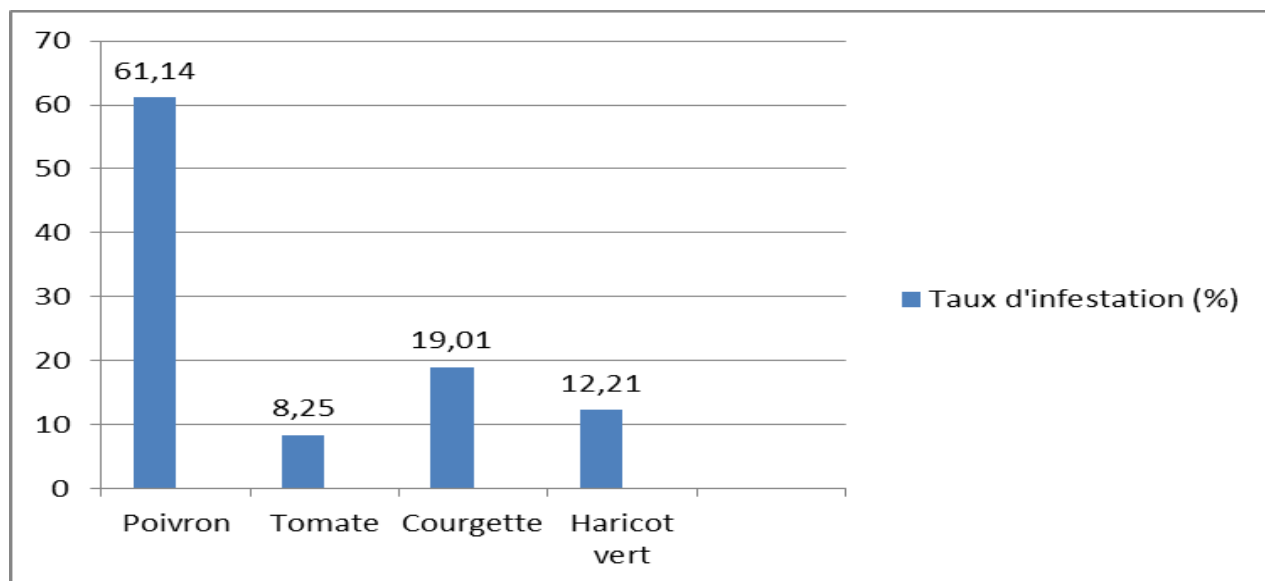


Fig.50. Taux d'infestation en pourcentage par les acariens au niveau de la station de Kaous

D'après la figure n°30, nous remarquons que Kaous a enregistré des températures et humidité relatives moyennes moins importantes que celles de Taher, Sidi Abdelaziz et El-Aouana. Les conditions dans ce site ne sont pas idéales pour la prolifération des acariens phytophages. Ajouter à cela le fait que les opérations de traitement phytosanitaires étaient déjà entamées au moment de notre visite notamment durant les mois sensibles d'avril et de mai. Les résultats obtenus à travers cette étude montrent que l'influence des acariens est différente d'une culture à l'autre. En effet certaines espèces sont plus nombreuses que d'autres. *Tetranychus urticae*, est l'espèce la plus en vue. Le taux d'attaque le plus élevé est celui observé sur le poivron avec 61.14% et en seconde position la courgette avec un taux de 19.01 %.

Les symptômes observés sur les cultures dans cette station sont illustrés dans la figure 51 suivante :

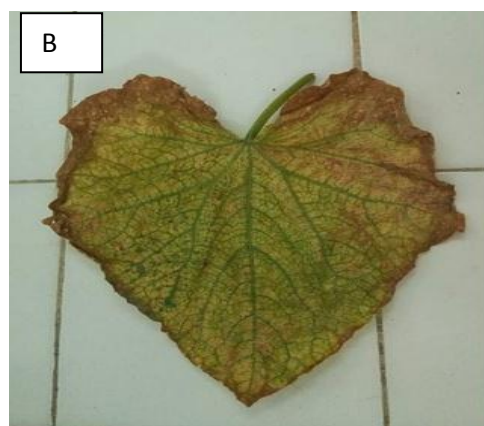


Fig.51. Symptômes causés par *Tetranychus urticae* sur feuilles du poivron, (A) et par *Eotetranychus carpini* sur feuille de courgette (B)

4.2.4. Station d'El Aouana

L'estimation des taux d'infestation par les acariens à El-Aouana représentée dans le tableau 14 et la figure 52.

Tableau 14 : Taux d'infestation par les acariens sur cultures protégées à El Aouana

Plante hôte Paramètre	Tomate	Haricot vert	Courgette	Oignon	Vigne
Nombre de plantes par serre	2520	3500	2240	2880	-
Nombre de plantes infestées par serre	1012	1578	1178	1024	-
Nombre de pied /ha					27
Nombre de pied infesté					10
Taux d'infestation	40,15	45,08	52,58	35,55	27,55
Taux d'infestation	40.18				

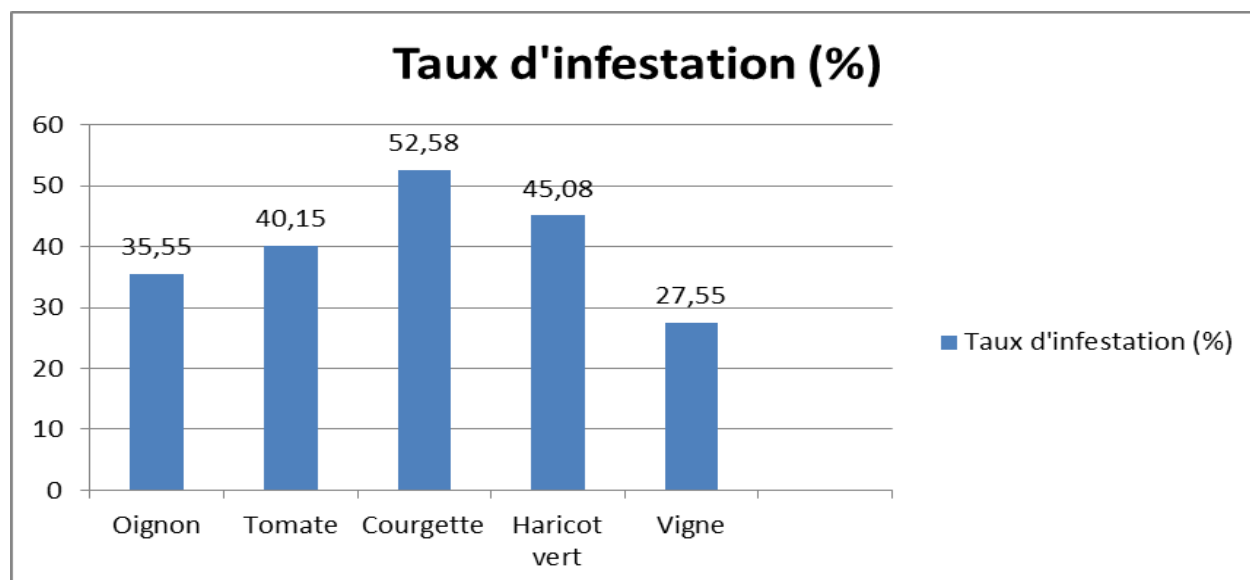


Fig. 52. Taux d'infestation par les acariens en pourcentage au niveau de la station d'El Aouana

La prolifération des acariens phytophages au niveau de la région d'El Aouana se manifeste selon les conditions climatiques. Les mois où ces conditions sont favorables les acariens présentent des effectifs très importants comme c'est le cas des mois d'avril et de mai indiqués dans la figure 32. En effet nous y avons enregistré les taux d'humidité les plus élevées (68 % et 69.8% respectivement). Il est à souligner que durant le mois de janvier et de février, les conditions de pullulation et de développements des acariens phytophages sont les moins favorables. Par ailleurs, les cultures sous serre ont montré un taux d'infestation plus élevé que celui de la vigne (27.55 %). Ceci s'explique par l'état des cultures qui sont complètement envahies par les différentes adventices qui constituent généralement un foyer d'infestation non seulement pour les acariens mais pour les ravageurs en général.

4.2.5. Station d'El-Milia

L'estimation de taux d'infestation par les acariens à El Milia est représenté dans le tableau 15 suivant :

Tableau 15 : Taux d'infestation moyen sur cultures de plein champ et arboriculture fruitière

Zone d'El-Milia	Haricot vert	Prunier	Pêcher
Nombre de plantes /ha	650	158	80
Nombre de plantes infestées	120	10	5
Taux d'infestation moyen	18,46	6,32	6,25
Taux d'infestation moyen (%)	10.34		

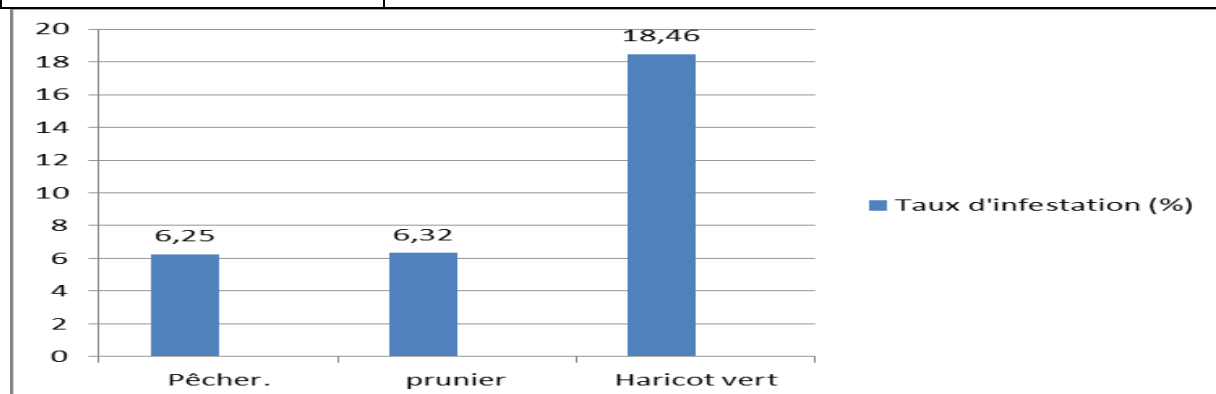


Fig. 53. Taux d'infestation par les acariens en pourcentage au niveau de la station d'El Milia

La figure 53 ci-dessus montre que la distribution des acariens au niveau de la région d'El-Milia est limitée par les conditions climatiques de cette région où nous avons enregistré des taux d'humidité plus faible (**Fig. 34**) par rapport aux autres stations, et ce à cause de sa situation géographique loin du littoral, ce qui a permis une prolifération moins importante par rapport aux autres sites étudiés. Le taux d'infestation moyen au niveau de cette région, toutes cultures confondues, est de seulement 10.34% avec le taux le plus élevé signalé au niveau des cultures de plein champ (18.46%) où l'espèce dominante est *Tetranychus urticae*. Les arbres fruitiers viennent en seconde position. Elles sont représentées par le pêcher et le prunier avec un taux d'attaque presque similaire causé par une espèce commune (*Panonychus ulmi*).

Les symptômes caractéristiques de l'infestation des acariens phytophages observés sur culture de l'haricot vert et sur pêcher sont représentés dans la figure 54 suivante :

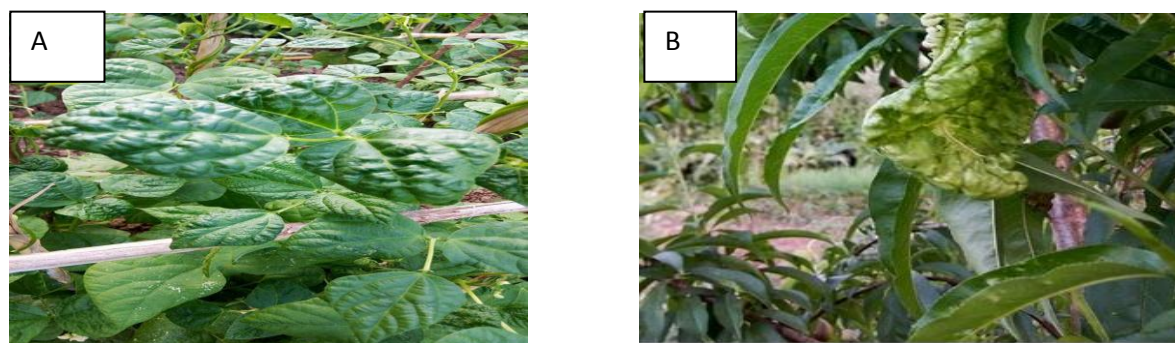


Fig. 54. A : Dégâts de *Tetranychus urticae* sur haricot vert, B : symptôme de *Panonychus ulmi* sur feuille de pêcher.

4.3. Comparaison entre les différents sites étudiés

Les résultats de l'étude comparée entre les différentes stations sont mentionnés dans le tableau 16 et la figure 56 suivants :

Tableau 16 : Taux d'infestation moyen comparé entre les sites d'étude

Station	El-Milia	Kaous	Taher	El-Aouana	Sidi-Abdelaziz
Taux d'infestation (%)	10.34	25.15	30.12	40.18	42.03

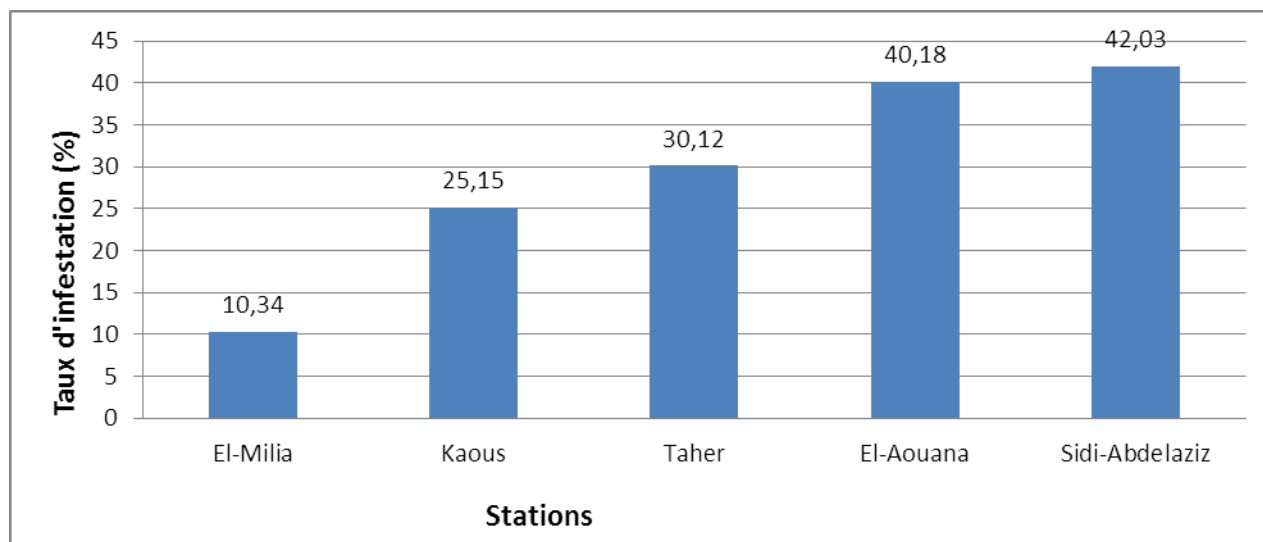


Fig. 55. Taux d'infestation moyen au niveau des cinq stations prospectées

Il est clair d'après ces résultats que les taux d'infestations par les acariens sont proportionnels à l'augmentation de la température conjuguée à une humidité de plus en plus croissante ; caractéristique évidente des régions côtières comme El Aouana et sidi Abdelaziz avec respectivement des taux d'infestations de 40.18 et 42.03 %. Ces taux sont loin devant les taux d'infestation ayant marqué les zones d'El Milia, Kaous et Taher avec respectivement 10.34%, 25.15% et 30.12 % (**Fig.55**) Ces zones sont situées plus à l'intérieur et donc moins exposées aux humidités caractérisant le littoral.

Si on ne prend que le mois de mai par exemple, on remarque que l'humidité relative atteint son pic pour les deux stations de sidi Abdelaziz et El Aouana malgré que la température est pratiquement la même, donc l'on déduit que ce n'est pas le facteur température qui seul influence la répartition des acariens mais c'est surtout le fait qu'elle soit associée à une humidité relative élevée.

La répartition par famille a obéi elle aussi dans une certaine mesure à la fréquence et l'intensité de ces deux facteurs climatiques importants qui sont la température et l'hygrométrie de l'air comme rapporté par **Gutierrez (1992)** qui affirme que le développement des populations de Tétranyques est favorisé par un climat chaud et sec. On aura donc d'avantage des pullulations aux moments les plus secs de la période estivale ou dans les serres à ambiance sèche. Quant à une hygrométrie élevée, on a davantage des pullulations de Tarsonemes et d'Eriophyides.

Les espèces appartenant à la famille des Tetranychidae sont les plus présentes à travers toutes les stations mais semblent bien s'accommoder des régions plus sèches de vue à l'instar de Taher, El- Milia et Kaous.

L'apparition d'espèces appartenant à d'autres familles comme par exemple les phytoseiidae ou les Tydeidae ou encore les Tarsonemidae ne se fait que dans les régions à plus haute humidité comme sidi Abdelaziz ou El Aouana. Nos résultats sont donc en parfaite harmonie avec ceux d'autres auteurs (**Zhang, 2003 ; Didier et Guyot, 2012**) qui ont mis en évidence le rôle que joue la température mais surtout l'humidité de l'air dans la répartition et l'infestation des cultures par ces acariens.

Il ne faut toutefois pas occulter un facteur qui est aussi déterminant dans la généralisation de l'infestation c'est celui de l'entretien des cultures et l'état de l'infestation de ces dernières par les mauvaises herbes. D'après notre travail, nous avons remarqué que les taux d'infestations les plus élevés sont enregistrés au niveau des stations de Sidi Abdelaziz et El Aouana où les cultures sont complètement infestées par les différentes adventices. L'absence d'applications acaricides a été aussi remarquée dans ces dernières stations ce qui peut contribuer à augmenter le taux d'infestation par les acariens dans ces zones.

Conclusion

Conclusion

Ce travail est une première contribution à l'étude des acariens phytophages et leurs influences sur les cultures dans la région de Jijel.

L'inventaire réalisé au cours de la période d'étude a révélé la présence de huit espèces qui se répartissent en deux ordres ; six espèces phytophages appartenant à l'ordre des Actinedida. Ces espèces sont : *Tetranychus urticae*, *Tetranychus cinnabarinus*, *Panonychus ulmi*, *Eotetranychus carpini*, *Panonychus citri* (Tetranychidae) ainsi que *Polyphagotarsonemus latus* (Tarsonemidae). L'ordre des Gamasida n'est représenté que par deux espèces prédatrices en l'occurrence : *Phytoseillus persimilis* (Phytoseiidae) et *Tydeus sp* (Tydeidae) .

Nous remarquons que l'acarien tisserand *Tetranychus urticae* est le mieux représenté dans tous les sites d'étude. Il est suivi par les genres *Panonychus* et *Eotetranychus* ce qui nous renseigne sur une bonne adaptation de ces acariens aux conditions climatiques de ces régions.

D'après les résultats obtenus, nous avons remarqué une fluctuation dans la répartition des populations d'un site à un autre où la région de Sidi Abdelaziz et El Aouana se sont montrées les plus touchées avec des taux d'attaque respectifs de 42.03 % et 31.43 %. Cela montre qu'il y a une relation de cause à effet entre l'incidence des acariens et les conditions climatiques favorables surtout l'influence de l'humidité relative au niveau des sites situés sur le littoral ayant permis une prolifération importante des acariens .

Quoique les conditions météorologiques sont les plus favorables dans ces régions, cependant la situation des exploitations agricoles indemnes de toute sorte d'adventices et surtout la réalisation des traitements phytosanitaires sont l'un des facteurs ayant limité le développement des acariens. La présence des mauvaises herbes (liseron des champs et morelle noire) constitue généralement un foyer pour les acariens phytophages favorisant l'augmentation des populations de ces derniers.

Pour réduire les dégâts causés par les acariens phytophages, il faut suivre les mesures de la protection intégrée notamment un calendrier de traitements raisonnés pour une meilleure protection des cultures. En fin, il faut respecter les traitements et les périodes d'intervention pour obtenir l'optimum de qualité et la régularité des rendements.

Il faut évoquer également la durée très courte de cette étude, n'ayant pas permis de suivre l'impact des acariens pendant la estivale notamment aux de juin et juillet où les attaques par les acariens atteignent leur pic aussi bien sur cultures maraichère que sur arboriculture fruitière.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

1. **Alestra C., 2013-** Évaluation d'une stratégie de contrôle innovante de *Tetranychus urticae* en culture sous abris et mise au point de règles de décision. Thèse. Mag (Université d'Angers). 113 p.
2. **Alford D.V., 1994-** Atlas en couleur-ravageurs des végétaux d'ornement-arbres, arbustes, fleurs. Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) Paris. ISBN 2-7380-0531-4. 412 P.
3. **Alston D. et Reding M., 2011-** Spider Mites. Two spotted Spider Mite (*Tetranychus urticae*) Mc Daniel Spider Mite (*Tetranychus mcdanieli*). *Entomologia*, vol. 151.n^o6. pp: 1-6.
4. **André M., 1947-** Une nouvelle espèce d'*Opilioacarus* (Acarien: Notostigmata). Bull. Mus. Hist. Nat. Paris, 2^{ème} série, vol. 19, n^o 4 , pp : 322-326.
5. **André H. M. et Remacle C., 1984-** Comparative and functional morphology of the gnathosoma of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). *Acarologia*, vol. 25, n^o 2, pp: 179-190.
6. **André H. M. et Julien K. N., 2012-** Bréviaire de taxonomie des acariens. Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique. Ed. Abc Taxa. Vol.13. ISBN : 978907324203. 186 p.
7. **Anonyme, 1981-** Larousse agricole, publié sous la direction de Jean-Michel clement. Ed. Librairie Larousse, ISBN 2-03-514301-2 Paris, 1184p.
8. **Anonyme, 2014 -** Morphological identification of spider mites (Tetranychidae) affecting imported fruits. Ottawa, Ontario, Canada, K1AOY9.34P.
9. **Anonyme, 2015 -**Fiche technique descriptive. *Oligonychus afrasiaticus* , Mc Gregor. Institut national de la protection des végétaux (INPV), Alger. 6 p.
10. **Anonyme, 2016-** Indexe phytosanitaire .Ministère de l'agriculture et de développement rural et de la pêche, Alger (M.A.D.R.P).45p.
11. **Anonyme, 2017-.** Statistiques agricole, série B2, campagne 2016. Direction des services agricoles de Jijel.
12. **Athias-Henriot C., 1959-** Acarologie appliquée et agronomie algérienne. Remarques

générales sur l'acarologie économique. *Acarologie*, vol. 1, n° 2, pp : 181-200.13.

13. Auger P. et Migeon A., 2007- Les Tétranyques des bambous en France. *Revue horticole*, n° 488, pp : 17-19.

14. Babourdin A., 2015- Réseau de fermes DEPHY/ Pommiers en bassin versant de la Durance. La bio-contrôle de l'acarien rouge en vergers de pommiers. Ed. Chris&Web. 6p.URL. [www. Résonalpes. Fr.](http://www.RezonAlpes.Fr) Visité le : 18-04-2017.

15. Bachelier G., 1963- La vie animale dans les sols. Ed. Officede la Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer (ORSTOM) Paris, 361 p.

16. Berthet P., 1964- L'activité des Oribatides (Acari Oribatei) d'une chênaie: Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. Bruxelles, 152 p.

17. Bonnemaison L., 1962- Les ennemis animaux des plantes cultivées et des forêts. Tome 1. Ed. Bailliere. Paris, 605 p.

18. Boulfekhar-Ramdani H., 1985. Inventaire des acariens des *citrus* en Mitidja et étude bioéconomique de *Tetranychus turkestani* (Acari.Tetrenychidae) dans un verger d'oranger. Thèse. Mag, Ins. Nat. Agro. El Harrach, 113 p.

19. Camicas J. L. et Morel P. C., 1977- Position systématique et classification des tiques (Acarida: Ixodida). *Acarologie*, vol 3, n° 8, p. 410-420.

20. Caron D., 2015- Le tarsonème un ravageur méconnu dans le poivron. Ed : MAPAQ, paris. 32 p.

21. Chaboussou F., 1973- Dynamique de la population de l'araignée rouge *Panonychus ulmi* (Koche) et de l'araignée jaune *Eotetranychus carpini* (Boisduval) sur cépage rouge en fonction de la nature du porte-greffe. Cent. Rech. Agr. Bordeaux, n°4, pp : 341-357.

22. Coleman D. C., Crossley D. A. et Hendrix P. F., 2004- Fundamentals of soil ecology. .Academic press.USA: Elsevier science and technology Books, ISBN: 978.012-179726-3. 408.

23. Davet P., 1996-Vie microbienne du sol et production végétale. Ed I.N.R.A. ISBN: 2-7380-0648-5. 206 P.

24. Delorme R., Kreiter S., Auger P., Rinvile C., Sentenac G. et Weber M., 1997- Résistance aux acaricides des acariens nuisibles à la vigne: Quelques conseils pour la prévention, *Phytoma*, n° 494, pp : 32-33.

25. Demite P. R., Flechtmann C. H. et Feres R. J., 2016. Tetranychidae (Acari) in forest fragments in the State of São Paulo, Brazil. *Acarologia*, vol. 56, n° 4, pp: 435-449.

26. Didier B. et Guyot H., 2012- Des plantes et leurs insectes. Ed. Quae. ISBN: 978-7592-

1774.8. 129 P.

27. Dindal D. L., 1978- Soil organisms and stabilizing wastes. Compost Science/Land Utilization (USA). pp: 8-11.

28. Dominguez A., 2004- Acariens, les araignées invisibles des agrosystèmes. *Alter Agri*. n°66. pp : 19-21.

29. Duvallet G. et de Gentile L., 2012- Protection personnelle antivectorielle. Ed: Inst. Rech.et dév. Marseille. ISBN : 978-2-7099-1718-6. 229 p.

30. Edmond p., 1904- L'anatomie, la physiologie, la classification et l'histoire naturelle des animaux. Annales des sciences naturelles. Tome XIX. Ed. Masson, Paris. 341p.

31. Edwards M., 1845- La systématique des acariens. Annales des sciences naturelles. Troisième séries-éditeurs Paris. 384 p.

32. Evan G. O. et Till W. M., 1979- Mesostigmatic mites of Britain and Ireland (Chelicerata: Acari-Parasitiformes): An introduction to their external morphology and classification. *The Transactions of the Zoological Society of London* .vol. 35, n° 2, p: 139-262.

33. Fauvel G., Audemard H., Rodolphe F. et Rambier A., 1978- Recensement des œufs d'hiver de l'acarien rouge, *Panonychus ulmi* (Koch) sur le pommier. I. Comparaison des méthodes actuelles et remarques sur l'influence de quelques facteurs dans leur variabilité. *Ann Zool. Ecol. Anim.*, n°10, pp:461-482

34. Fauvel G., 1989- Les insectes prédateurs d'acariens. Colloque sur les acariens des cultures, INRA , Montpellier.Vol. 24, n° 25, pp. 29-49.

35. Fauvel G., 1991 - La lutte chimique contre les acariens. Colloque, Acariens des cultures, INRA , Montpellier. pp.351-360.

36. Fauvel G., 1999- Systématique et biologie sommaires des acariens nuisibles. *Revue horticole*, n° 399, p. 16-19.

37. Gachelin C., 2017 - « Acariens », Encyclopédia universalis (en ligne), consulté le 27 mars 2017.URL : <http://www.Universalis.fr/encyclopedie/acariens/>.

38. Galet P., 1993- Précis de viticulture. Ed. Déhan, Montpellier, ISBN: 2-902771-01-0. 575 P.

39. Garcin M. S., Guichou S. et Kreiter S., 2003- Les acariens phytophages et auxiliaires en cultures légumières. Journées techniques nationales fruits et légumes biologique, INRA, Montpellier, pp : 95- 101.

40. Gautier M., 1988- La culture fruitière (Tom. 2). Agriculture d'aujourd'hui. Les productions fruitières. Ed: JB Baillière. Paris, 452p.

41. **Georget M., 1999-** Les acariens en pépinière ornementale. *Revue horticole*, n° 399, p. 25-26.
42. **Gerson U., 1985-** Spider Mites: their Biology, Natural Enemies and control. W Helle et M.W. Sabelis (eds). Vol. 1A. World croppests. Elsevier pp: 223-232.
43. **Gobat J. M., Aragno M. et Matthey W., 1998-** Le sol vivant, base de pédologie, biologie des sols. Presses polytechniques et universitaires romandes. Collection gérer l'environnement. Presses polytechniques et universitaires Romande, Genève, 519 p.
44. **Gobat J. M., Aragno M. et Matthey W., 2010-** Le sol vivant: bases de pédologie, biologie des sols. 3eme édition. Presses polytechnique et universitaires Romandes. 820 p.
45. **Grandjean F., 1949-** Etudes sur ls paleacaroides (acariens, oribates), Ed. Mus. Hist. Nat. Paris, 271 p.
46. **Grasse P. P., 1949-**Traité de zoologie. Anatomie, systématique et biologie. Ed. Masson et Cie, Paris, 979 p.
47. **Guessoum M., 1988** . L'acarofaune de quelques cultures et biologie de *Panonychus ulmi* (Koch) et de *Cenopalpus pulcher* (Gan et Fanz) sur pommier en Mitidja et *Oligonychus afrasiaticus* (Mc Gregor) sur palmier dattier. Essai d'efficacité de quelques insecticides et acaricides. Thèse. Mag , Ins. Nat. Agro., El Harrach, 227p.
48. **Gutierrez J., 1982-** Deux acariens phytophages vivant sur canne à sucre à la Réunion: *Oligonychus etiennei* (Tetranychidae) et *Abacarus saccahari* (Eriophyidae). *Acarologie*.vol .37, n°4, p. 389-391.
49. **Gutierrez J., 1988-** Les problèmes posés par les acariens phytophages sur les plantes cultivées en Afrique tropicale. *Afrique Agriculture* (158). ISSN D337-9515.pp: 52-54.
50. **Gutierrez J., 1989-**Les acariens phytophages et quelques unes de leurs caractéristiques biologiques. Colloque sur les acariens des cultures, Montpellier. *Acarologia*.vol. n° 2, pp : 9-26.
51. **Gutierrez J., 1991-** Acariens Tetranychidae: quelques caractéristiques de la famille et principales espèces vivant sur manioc en Afrique. Atelier réseau manioc Coraf Cotonou.13 p.
52. **Gutierrez J., 1992** - Les acariens déprédateurs du cotonnier, extrait de coton et fibres tropicales. *Acarologia*.vol.47, n°3, pp: 153-172.
53. **Hammes C. et Putoa R., 1986-**Catalogue des insectes et acariens d'intérêt agricole de la Polynésie Française. Entomologie Agricole, Notes et documents n° 2. ORSTOM, Paris. pp: 6-104.
54. **Helle W. et Pijnache L.p., 1985** - La parthénogenèse, les chromosomes et le sexe chez les araignées. Leurs biologies, ennemis naturels et contrôle. Tome 1 . Ed. Helle W. et

Sabelis M.W. Elsevier., Amsterdam. 406 p.

55. Jeppson L. R., Keifer H. H. et Baker E. W., 1975- Mites injurious to economic plants. Univ of California Press. ISBN: 0-520-02381-1. 683 p.

56. Krantz G. W., 1978- A manual of acarology. Ed. .Oregon stat. university Book Stors, Inc.corvallis. 509 p.

57.Kreiter S., 2008- Les acariens des plantes : Les principaux ravageurs phytophages et auxiliaires prédateurs des principales plantes cultivées à travers l'exemple de la vigne. Ecol. Sup Agro. Montpellier .32 P.

58. Le clant F., 1970- Les aphides et la lutte intégrée en vergers. B.T.I, Ms, Arbo. Vol. 249, pp : 259-274.

59. Legendre R., 1968 - La nomenclature anatomique chez les acariens. *Acarologia*. Vol. 10, N° .3. pp : 413.417.

60. Lichou J., Mandrin J.F. et Breniaux D., 2001- Protection intégrée des fruits à noyaux .Ed: CTIA . Paris. 271 P.

61. Linder C., Jermini M. et Zufferey V., 2009- Nuisibilité de l'érinose sur le cépage Muscat. *Revue suisse de viticulture, arboriculture et horticulture*, vol. 41, no 3, p. 177-181.

62. Loiselle R., 1999 - Démythifions les acariens. Université du Québec . *Bulletin de l'entomofaune* n°2. pp : 15-21.

63. Mallamaire A., 1954- Les Tetranyques en Afrique occidentale. Atelier réseau manioc CORAF -Cotonou. 13 p .

64. Mailleux A.C., Clotuche G., Dermauw W., Astudillo A.F., Goff L.E. et Leeven T.V., 2012- Tout savoir sur les acariens, acarie. Be, (www. Sciences. Be). Consulté le : 17-03-2017.

65. O.N.M Jijel, 2017-Donnée de température mensuel et humidité relative moyenne (Office national de météorologie.

66. Pritchard A. E. et Baker E. W., 1955- A Revision of the Spider Mite Family Tetranychidae. Paciccoast entomological society, San Francisco, California. U.S.A. 472 p.

67. Quilici S., 2003 - Analyse du risque phytosanitaire. *Aceria Sheldoni* (Ewing) AGR-a5 : Ed. CIRAD. pp : 8-12.

68. Rambier A., 1973. Travaux sur population d'acariens phytophages. Mémoire sur les travaux d'acarologie, 2eme part. XII , pp : 9-31.

69. Rekewaert P.H., 2011- Les insectes ravageurs- légume: les acariens. URL: www.agriculture-biodiversite-oi.org Visité le 10.04.2017.

70. Ricard J.M., Garcin. A., Jay. M., Mandrin.J.F., 2012. Biodiversité et régulation des ravageurs en arboriculture fruitière 472p. ISBN : 978287913258. Ctifl.

71. **Roth M., 1963-** Initiation à la systématique des familles d'insectes. ORSTOM, Paris .167.
72. **Seastedt T. R., 1984-** The role of microarthropods in decomposition and mineralization processes. *Annual review of entomology*. vol. 29, no 1, pp. 25-46.
73. **Sebki S., 2014-** Contribution à l'étude de la sensibilité au phylloxéra radicicole *phylloscera vastarix* (Homoptera : phyllosceridae) des cépages de *vitis vinifera*.. Vignes autochtones d'Algérie. Thès. Mag, Univ. Tizi Ouzou **6**. 81 p.
74. **Schiffers B., 2002-** Base de la lutte phytosanitaire et des bonnes pratiques. F.F.A, Cotonou. PP :1-14.
75. **Scotti G., 1978-** Les insectes et les acariens des céréales stockées. 1^{ère} éd. Inst. Techn. Cul .Four. ISBN: 2-12-352 808-0. PP :18-42.
76. **Tixier M.S., Kreiter S., Allam L., Ouahbi A. et Hmimina M., 2003-** Phytoseiid and Tetranychid mites (Acari: Mesostigmata, Prostigmata) of some Moroccan crops. *Acarologia*.vol. 43, n° 2, pp : 87-96.
77. **Travet J., 1972-**Premières journées sur les acariens interstitiels de Grèce. *Bio. Gallo-Hellenica*. vol. 4, n° 1, pp: 87-96.
78. **Valentin G. et Moncomble D., 1989-** Incidence de la pulvérisation sur la réussite des applications estivales en vigne étroite. Bilan de trois années d'expérimentation en Champagne (France).Colloque acariens des cultures, INRA, Montpellier ,PP : 337-343.
- 79.**Vander Hammen L., 1968-** The Oribatie of the Netherlands. *Zoologische verhandelingen*, vol 17. 139 p.
80. **Walter D. E. et Proctor H. C., 1999-** Mites: ecology, evolution and behaviour. n°. 639.089 W34. Sydney: UNSW Press. 322 p.
81. **Yaninek J.S, Moraes G.J., 1992.** Les acariens dans l'agriculture et la lutte biologique : Manuel de lutte biologique tome 2 : étude de cas de lutte biologique en Afrique. F.A.O.I.S.B.N 978-131-089-8. PP :71-92.
- 82 .**Zhang Z. Q., 2003-** Mites of greenhouses: identification, biology and control. CABI publishing. ISBN : 08519959X. 226 p.

Annexes

Ces tableaux représentent les données climatiques (Température e humidité relative moyenne durant le mois de janvier jusqu'au mois de mai 2017.

1. Station de Taher

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai
T°moy(C°)	10,2	13,1	13,89	16,2	20
Humidité relative (%)	58	56,5	63,6	60,5	68,4

2. Station d'El Milia

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai
Température moyenne (C°)	10,4	12,2	13,4	16,5	20,6
Humidité relative%	55,5	56,8	60,5	61	64,5

3. Station de Sidi Abdelaziz

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai
Température moyenne(C°)	10,3	12,86	14,7	16,4	19.8
Humidité relative(%)	60,4	59,5	65	69,5	69,76

4. Station de Kaous

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai
Température moyenne(C°)	10,8	12,7	13.7	16,2	19,76
Humidité relative(%)	56,5	57,8	63	63,2	65,6

5. Station d'El Aouana

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai
Température moyenne(C°)	10,5	12,8	14,1	16,5	19.8
Humidité relative (%)	60	59	66	69,8	68

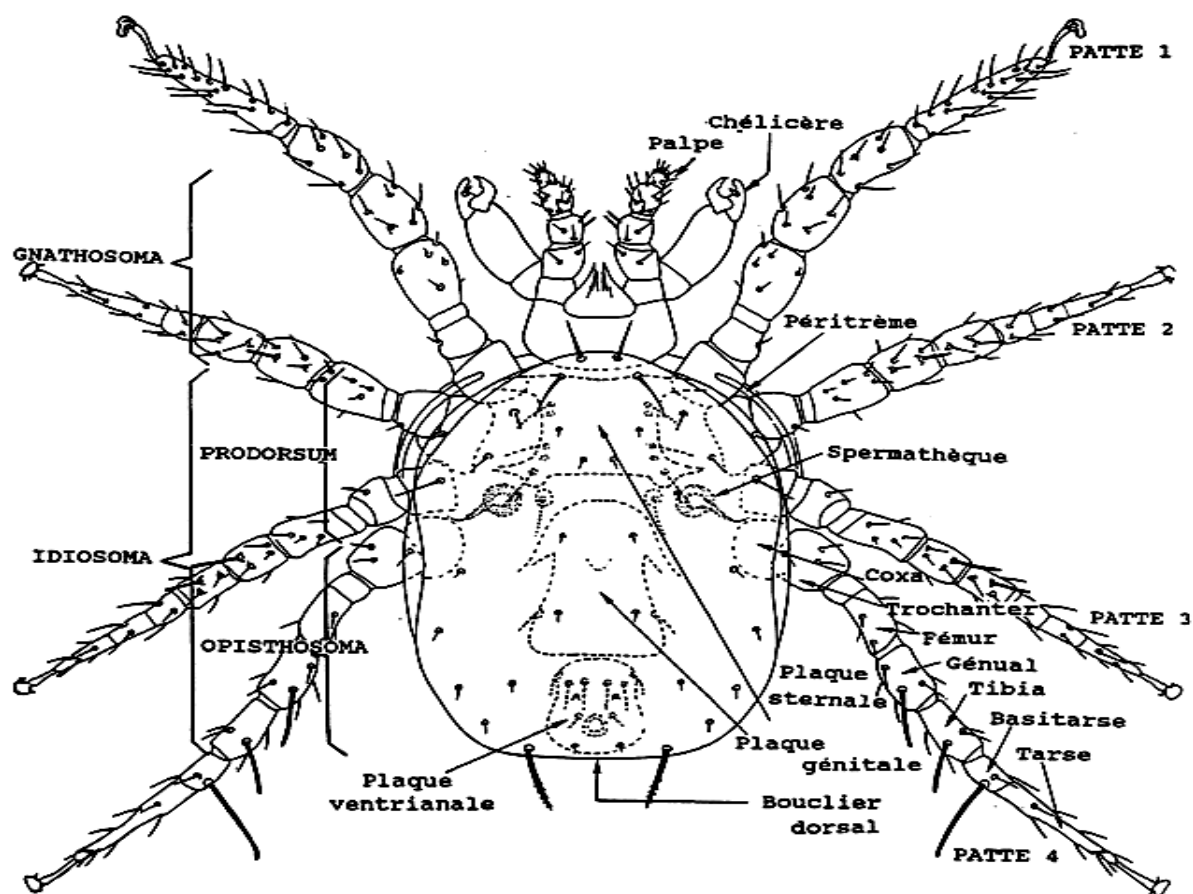


Fig.1. Schéma d'un phytoseiidae et les caractéristiques morphologique prises en compte à l'identification

Présenté par : - Boulahbel Meriem - Bouabsa Amina	Encadreur : D^r Rouibah M. Date de soutenance : 03-07-2017
Thème Les acariens phytophages et leurs influences sur les cultures dans la région de Jijel	
Résumé L'inventaire des acariens phytophages dans la région de Jijel a révélé la présence de huit espèces qui se répartissent entre deux ordres et trois familles. Six d'entre elles sont phytophages. Elles appartiennent à l'ordre des Actenédida et à la famille des Tetranychidae. Ils s'agit de <i>Tetranychus urticae</i>, <i>Eotetranychus carpini</i>, <i>Tetranychus cinnabarinus</i>, <i>Panonychus citri</i> et <i>Panonychus ulmi</i>. Une seule espèce appartient à la famille des Tarsonemidae est recensée. Il s'agit de <i>Polyphagotarsonemus latus</i>. Les deux autres espèces sont des prédateurs. Elles appartiennent toutes les deux à l'ordre des Gamasidae la première (<i>Phytoseiulus persimilis</i>) est une phytoseiidae ; la deuxième (<i>Tydeus sp</i>) est une Tydeidae. L'étude de l'influence des facteurs climatiques notamment les températures et l'humidité relative nous a montré que le niveau d'infestation par les acariens phytophages dans la région de Jijel durant toute la période d'étude est plus élevé dans les sites à forte chaleur et à humidité élevée. Mots clés : Acarofaune – Tetranychidae – Tarsonemidae – Phytoseiidae - Tydeidae – Infestation.	
Summary The inventory of the acari in the region of Jijel, revealed the presence of eight species that distributes themselves in tow orders and three families. Six species are phytophagous, belonging to the ordrer of the Actinédida and the family of Tetarnychidae.it is about <i>Tetranychus urticae</i>, <i>Eotetranychus carpini</i>, <i>Panonychus citri</i>, <i>Panonychus ulmi</i> and <i>Tetranychus cinnabarinus</i>. The other one specie belongs to the Tarsonemidae family. It is about <i>Polyphagostasonemus latus</i>. The two other species are predatory and belong all to the order of the Gamasida represented by two families. They are Pytoseiidae with one species: <i>Phytoseiulus persimilis</i> and Tydeidae whit one species too: <i>Tydeus sp</i>.The study of fluctuations in temperature and humidity showed that the level of infestation of phytophagous mites throughout the study period is higher in hot and humid regions. -Key words: Acridofauna- Tetranychidae - Tarsonemidae - Phytoseiidae - Tydeidae – Infestation.	
ملخص ان احصاء قراديات المحاصيل الزراعية في مناطق عدة من ولاية جيجل دل على وجود ثمانية انواع يتوزعون على رتبتين بحيث ستة انواع منها نباتية تنتمي الى رتبة Actenididae و المتمثلة بالعائلات التالية Tarsonemidae و Tetranychidae أما النوعين الاخرين هما من القراديات المفترسة التي تنتمي كلها الى رتبة Gamasidae والمتمثلة بعائلتين هما Tydeidae و Phytoseiidae. خلال المرحلة الثانية من الجرد تم اثبات العلاقة بين انتشار مختلف الاصناف القرادية وبين تأثير الحرارة والرطوبة عليها على مستوى المناطق التي تم جردها اضافة الى ما تسببه من اضرار على مختلف المحاصيل الزراعية. - كلمات مفتاحية : Acridofauna Tetranychidae-Tarsonemidae-Phytoseiidae-Tydeidae - احصاء - انتشار	

