

INSTITUT NATIONAL AGRONOMIQUE El Harrach – ALGER
THESE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLÔME DE MAGISTER EN SCIENCES
AGRONOMIQUES
Spécialité : Zoologie Agricole et Forestière Option : Ecologie des Communautés Biologiques

***INVENTAIRE DES ACARIENS DE LA VIGNE
(Vitis vinifera) DANS LES REGIONS DU
CENTRE ALGERIEN. DYNAMIQUE DES
POPULATIONS DE Phytoseius plumifer
(Canestrini – Fanzago, 1986) (Acarina :
Phytoseiidae) et Eriophyes vitis
(Pagenstecher, 1875) A REGHAÏA.***

Mr. Aoudjit Rabah

Soutenu le : 25 juin 2006

Directrice de thèse Mme BOULFEKHAR H. Chargée de cours

Devant le jury : Président Mr. SELLAMI M Professeur Examinatrice Mme BEN MESSAOUD H.
Maître de conférences Examineur Mr. BICHE M. Maître de conférences Examinatrice Mme
MOUHOUCHE F. Maître de conférences

Table des matières

..	1
REMERCIEMENTS .	3
RESUME .	5
SUMMARY . .	7
صغلملا .	9
INTRODUCTION GENERALE . .	11
1 ^{ere} partie : Synthèse bibliographique .	13
CHAPITRE I : DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES DE LA PLANTE HÔTE : LA VIGNE . .	13
Introduction .	13
I - Classification et phénologie de la vigne .	14
II - MALADIES ET RAVAGEURS DE LA VIGNE .	18
CHAPITRE II : DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES SUR LES ACARIENS .	23
Introduction .	23
I - Classification des acariens .	24
II - MORPHOLOGIE DES ACARIENS .	25
III - BIOLOGIE DES ACARIENS . .	27
IV- LES FACTEURS FAVORISANT OU DEFAVORISANT LE DEVELOPPEMENT .	31
V - PRINCIPAUX ACARIENS PHYTOPHAGES . .	32
VI - LES DIFFERENTS MODES DE LUTTE CONTRE LES ACARIENS . .	35
2 ^{eme} partie : expérimentation . .	41
CHAPITRE I : PRESENTATION DES ZONES D'ETUDE .	41
I- La région de Zemmouri .	42
II- La région de Draa Ben Kheda située dans la wilaya de Tizi-ouzou .	44
III- La région d'El -Affroun située dans la wilaya de Blida. .	46
IV- La Région de Staoueli située dans la wilaya d'Alger. . .	48

V- La région de Benchicaou située dans la wilaya de Médea .	52
VI- La région de Kolea située dans la wilaya de Tipaza. .	54
CHAPITRE II : INVENTAIRE DES ACARIENS RENCONTRES SUR VIGNE. .	55
Introduction .	56
I - Matériel et méthodes . .	56
II- LES RESULTATS . .	57
III – Discussion . .	58
Conclusion . .	81
CHAPITRE III : ETUDE DE LA FLUCTUATION DE DEUX POPULATIONS D’ACARIENS	82
. .	82
I- Présentation de la zone d’étude .	82
II –Méthode suivie .	83
Conclusion . .	90
CONCLUSION GENERALE .	93
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .	95

Dédicaces *A toute ma famille ainsi qu'à tous mes amis (es), je dédie ce travail. Ravah*

REMERCIEMENTS

Mes remerciements les plus sincères vont à Mme Boulfekhar H., pour avoir accepté de suivre et d'orienter le travail de cette thèse de magister, dont son aide et ses précieux conseils m'ont permis la réalisation.

Mes respectueux remerciements vont à Monsieur Sellami M. d'avoir accepté de présider mon jury, et pour tous ses conseils.

Je remercie Madame Benmessaoud H. et Madame Mouhouche F., d'avoir bien voulu jugé mon travail et faire partie du jury.

J'adresse également mes remerciements à Monsieur Biche M., d'avoir bien voulu accepter de faire partie de mon jury et pour sa disponibilité, ainsi que pour tous ses judicieux conseils.

Je tiens aussi à remercier Monsieur Hammach et Monsieur Guessoum pour leur aide.

Je ne pourrais oublier ma chère famille en particulier mes parents, aux quels j'exprime ma gratitude, pour leur patience et pour leur aide inconditionnelle.

Mes remerciements vont à tous mes amis (es) et à tous ceux qui ont participé de près ou de loin a la réalisation de ce travail.

RESUME

L'inventaire des acariens de la vigne dans la région du centre algérien, a révélé la présence de onze espèces qui se répartissent dans deux ordres et quatre familles. Trois espèces sont phytophages, appartiennent à l'ordre des **Actinédida**, il s'agit de *Tetranychus urticae* Koch (*Tetranychidae*), *Eriophyes vitis* (*Eriophyidae*) et *Tenuipalpus granati* (*Tenuipalpidae*). Les huit autres espèces sont prédatrices et appartiennent toutes à l'ordre des **Gamasida**, représenté avec une seule famille *Phytoseiidae* et quatre genres : *Typhlodromus* (3 espèce), *Phytoseius* (2 espèces), *Euseius* (2 espèces) et *Iphiseius* (1 espèce).

L'étude des fluctuations des populations de *Phytoseius plumifer* et *Eriophyes vitis*, nous a montré que le niveau de la population de l'acarien phytophage est resté relativement bas contrairement à la population du phytoseiide dans le vignoble étudié durant toute la durée du suivi. Comme nous avons pu constater une sensibilité plus importante aux produits phytosanitaires chez la population du phytoseiide par rapport à celle constaté chez l'eriophyde.

Mots clés : Acarofaune – Vigne - *Tetranychidae* – *Eriophyidae* – *Tenuipalpidae* - *Phytoseiidae* – Fluctuations des populations – *P. plumifer* – *E. vitis*.

SUMMARY

THEME : Inventory of the mites of the grapevine (*Vitis vinifera*) in the regions of the Algerian center. Dynamic of the populations of *Phytoseius plumifer* (Canestrini-Fanzago, 1986) (Acarina:Phytoseiidae) and *Eriophyes vitis* (Pagenstecher, 1875) to Reghaïa.

The inventory of the acariens of the grapevine in the region of the Algerian center, revealed the presence of eleven species that distributes themselves in two orders and four families. Three species are phytophagous, belong to the order of the Actinédida, it is about *Tetranychus urticae* Koch (*Tetranychidae*), *Eriophyes vitis* (*Eriophyidae*) and *Tenuipalpus granati* (*Tenuipalpidae*). The eight other species are predatory and belong all to the order of the Gamasida, represented with only one family *Phytoseiidae* and four kinds, : *Typhlodromus* (3 species), *Phytoseius* (2 species), *Euseius* (2 species) and *Iphiseius* (1 species).

The survey of the fluctuations of the populations of *Phytoseius plumifer* and *Eriophyes vitis*, showed us that the level of the population of the acarien phytophagous remained relatively low contrary to the population of the phytoseiide in the vineyard studied during the whole length of the follow-up. As we could note a more important sensitivity to the products chemical at the population of the phytoseiide in relation to the one noted at the eriophyde.

Key words : Mite fauna – Grapevine - *Tetranychidae* – *Eriophyidae* – *Tenuipalpidae* - *Phytoseiidae* – Fluctuations of the populations – *P. plumifer* – *E. vitis*.

ص خلد ا

الموضوع: إحصاء قريبات الكروم (*Vitis vinifera*) في مناطق وسط الجزائر.

حرجية مجسات (*Eriophyes vitis* و *Phytoseius plumifer*) (Canestrin-Fanzago, 1985)

(Pagnatecher, 1875) في رغبة.

إن إحصائيات قريبات الكروم في مناطق وسط الجزائر، التي على وجود إحدى عشر نوع وتوزعون على رتبة: هناك ثلاثة منها آكلات للنبات تنتمي إلى رتبة Actinedidés والبقية بالعثبات الثلاثة *Tetranychidae*, *Eriophyidae* و *Tenuipalpidae* والأنواع الثلاثة الأخرى هي من القريبات الخفاة وتنتمي كلها إلى رتبة Gamasidés، بالصفة واحدة هي *Phytoseiidae*

عند المرحلة الثانية من عملية حركية المجسات تم ظهور العلاقة بين أفراد الخلال *Phytoseius plumifer* وقراب الخلال *Eriophyes vitis*

- حركية المجسات - *Eriophyidae*- *Tenuipalpidas*- *Tetranychidae* - *فلمت السنتان* . إحصاء القريبات - الكروم *plumifer P.-E. vitis* .

INTRODUCTION GENERALE

La Vigne est une culture qui occupe une place très importante dans l'agriculture mondiale. Jusqu'en 1850, la vigne n'était attaquée que par un petit nombre d'ennemis, à cette époque les viticulteurs se préoccupaient seulement de la protection de leur vignobles, que contre l'Altise, l'oïdium, quelques insectes occasionnant parfois des dégâts et contre les maladies cryptogamiques. Pendant la seconde moitié du dix-neuvième siècle, la situation sanitaire du vignoble, s'est profondément modifiée, à la suite de l'apparition en Europe et surtout en France du Phylloxera et d'une série de parasites animaux et végétaux, importés avec les plants de provenance étrangère et plus particulièrement des Etats-Unis (Delassus, 1933). La recherche de remèdes pour pallier à tous ces problèmes allait demander du temps et des moyens, les milieux intellectuels, scientifiques et universitaires qui sont liés à la viticulture se mobilisaient alors pour trouver une solution au Phylloxera et à tous les autres ravageurs, et pendant ce temps là l'état français a apportait son concours tout en encourageant et en mettant tous les moyens à la disposition des colons français pour la création de grands vignobles en Algérie (Bartoli et al., 1987). Après l'indépendance une grande partie de ces derniers ont été arrachés et remplacés par des cultures de première nécessité engendrant un déficit en produits viticoles.

Actuellement, afin d'atteindre une autosuffisance du marché national en raisins et en produits viticoles, de nouveaux vignobles sont créés régulièrement et de grands moyens de production sont mis à la disposition des agriculteurs. Cependant, cette intensification risque d'être accompagnée de fréquentes pullulations de différents ravageurs qui seraient à l'origine de pertes économiques importantes. Or l'on sait que parmi les solutions

préconisées, l'utilisation des produits chimiques est la plus rencontrée, toutefois l'utilisation répétée d'insecticides, de fongicides et d'herbicides, risque d'engendrer un déséquilibre de la faune des arthropodes, et parmi ces derniers potentiellement ravageurs de la vigne et des arbres fruitiers, les acariens phytophages prennent une place parfois importante (McMurtry et Croft, 1997). Entre autres effets fâcheux des pesticides, semble être un facteur limitant des arthropodes utiles. Ces ravageurs expriment alors librement leurs fort potentiel de reproduction et manifestent leurs possibilités de résister aux acaricides les plus spécifiques, du fait de leur mode de reproduction par parthénogenèse arrhénotoque.

Dans le monde on a mis en place des programmes de protection intégrée contre les ravageurs y compris les acariens phytophages. En effet des pathologistes et agronomes élaborent des règles pour décider de l'opportunité et du moment des différentes opérations de protection des plantes. L'ensemble des mesures proposées doit permettre aux viticulteurs de contribuer à une gestion durable des terroirs viticoles : de l'implantation du vignoble jusqu'aux vendanges et en préparant la vinification. Une viticulture durable doit assurer la pérennité du vignoble et un revenu à l'agriculteur par une production régulière et de qualité, tout en préservant l'environnement et l'Homme. La priorité doit être donnée aux techniques de lutte alternatives (méthode biologiques et biotechnologiques). Quand celles-ci ne permettent pas de maîtriser un parasite, la protection chimique avec des produits phytosanitaires peut être mise en oeuvre.

En Algérie, la protection des cultures et plus particulièrement celle de la vigne se base toujours sur la lutte chimique. Il est temps d'envisager sérieusement le problème autrement et de mettre en oeuvre des stratégies plus respectueuses de l'Homme et de son environnement. La lutte biologique par utilisation des auxiliaires est possible sachant que déjà en 1959 Athias - Henriot a recensé et décrit un grand nombre de phytoséiides sur un grand nombre de plantes y compris la vigne. En 1991 Guetitèche et Ait El Hocine ont mentionné la présence de plusieurs typhlodromes dont certains sont déjà utilisés en tant que bio pesticide commercialisés.

Devant la rareté des résultats des projets de recherches de base en acarologie et face au risque de pullulation d'acariens phytophages et dans le souci de connaître la situation acarologique nouvelle, nous nous proposons d'axer notre travail sur l'acarofaune de la vigne, en réalisant d'abord un recensement des espèces d'acariens vivant sur la vigne dans six régions du centre algérien qui sont ; Boumerdes, Tizi-ouzou, Blida, Alger, Médea et Tipaza. Puis en étudiant les fluctuations de deux populations d'acariens l'une prédatrice ; *Phytoseius plumifer* (Canestrini – Fanzago, 1986) et l'autre phytophage ; *Eriophyes vitis* (Pagenstecher, 1875), dans un vignoble situé à Reghaïa.

1^{ere} partie : Synthèse bibliographique

CHAPITRE I : DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES DE LA PLANTE HÔTE : LA VIGNE

Introduction

C'est un arbrisseau sarmenteux de la famille des Vitacées , précédemment appelé Ampélidacées largement cultivé pour ses fruits en grappes, le raisin, dont on tire le vin . Il en existe d'innombrables variétés cultivées appelées cépages : cabernet , chardonnay , merlot , pinot , sauvignon ,...etc.... .

Les premières traces de ceps de vigne ont été relevées sur les flancs du Caucase , dans l'actuelle Géorgie et datent d'il y a plus de 7000 ans. Cependant, la première représentation des procédés de vinification est le fait des Égyptiens , remontant au 3^{eme} millénaire avant Jésus Christ (sur des bas-reliefs représentant des scènes de pressurage et de vendange, datant de 2500 av. J.-C.). Les Grecs et les Phéniciens , producteurs eux-mêmes, implantèrent la vigne dans tout le bassin méditerranéen au cours de leurs nombreux voyages, entre 1500 et 500 av. J.-C. Elle a été introduite dans tous les continents, et la viticulture a pris de l'importance en Amérique du Nord (Californie),

du Sud (Argentine, Chili), en Australie, en Afrique du Sud et en Chine.

Il est très difficile d'avoir la surface exacte du vignoble mondial, mais elle est estimée à environ 235 millions d'hectares en 2003, avec une croissance rapide de plus de 177 millions d'ha entre 1998 et 2001, réparti comme suit : plus de 60% du vignoble mondial est situé en Europe en y intégrant l'URSS. Un peu plus de 20% est en Asie, et moins de 20% se répartissent sur les trois autres continents. (Castellucci, 2004).

L'Algérie doit ses premiers plants de vignes aux Phéniciens, la vigne s'est épanouit sous le soleil et les terroirs très riches et variés dont l'Algérie s'est attaché à préserver et à valoriser en s'engageant dans la voie de la qualité. Durant la période coloniale **la culture de la vigne s'est développée intensément devenant une des grandes richesses du pays. Après 1962, la superficie du vignoble a beaucoup régressé jusqu'à ces dernières années où se dégage une politique de développement de l'agriculture,** concernant également la viticulture. En effet le PNDA (programme national de développement agricole) prévoyait à l'horizon 2004 une superficie de 120 000 ha de vignoble, soit le tiers de ce qui existait en 1962. L'objectif est de faire passer l'actuelle consommation qui est de 6 à 7 kg par habitant et par an à 15 kg, c'est-à-dire qu'elle atteigne la moyenne existant sur le pourtour méditerranéen.

Également de parvenir à produire 1 million d'hectolitres de vin dont 800 000 destinés à l'exportation. Pour cela et à titre d'exemple en 2002, la superficie totale du vignoble était estimée à **82430** hectares. De nouvelles plantations sont programmées chaque année principalement au niveau des willayas potentielles de l'Ouest (Ain Temouchent, Mostaganem, Mascara, Sidi Bel Abbés, Tlemcen). (ANONYME, 2004).

I - Classification et phénologie de la vigne

I-1- Classification et description de la vigne

Embranchement : Phanérogames ; Sous embranchement : Angiospermes ; Classe : Dicotylédones ; Ordre : Celastrales ; Famille : Vitacée

Cette famille comprend 16 genres dont le genre *Vitis*, qui comprend à son tour 110 espèces dont l'une est *Vitis vinifera*, qui est à l'origine des cépages cultivés, (Huglin et Schneider, 1998).

La vigne est un arbrisseau grimpant qui s'attache aux supports par des vrilles. Les tiges, taillées en culture, peuvent atteindre dans la nature de très grandes longueurs en grimpant dans les arbres. Les feuilles à nervure palmée comportent cinq lobes principaux plus ou moins découpés, et sont en forme de cœur à la base. Les fleurs sont très petites, verdâtres et regroupées en grappes composées. Les fruits murs sont des baies de forme et de couleur variables. Ils sont blancs, jaunâtres, violets ou noirs, et presque toujours noirs à l'état sauvage. Une description fine des variations de forme des feuilles et des fruits est nécessaire pour identifier les cépages.

I-2- Phénologie de la vigne

1-2-1 Le cycle végétatif (fig.1)

Le repos hivernal :

Encore appelée "dormance", cet état se définit par une absence de croissance des bourgeons qui ne manifestent aucun allongement visible, (Huglin et Schneider, 1998).

Les pleurs

Ils constituent la première manifestation externe du passage de la vie ralentie à la vie active. Dès que le sol se réchauffe, il se produit une reprise de l'activité cellulaire des racines. A partir de ce moment là, on voit les sarments qui commencent à couler. L'arrêt de cet écoulement résulte du développement des bactéries saprophytes dans la sève provoquant ainsi l'apparition de gommages (cicatrisation) et la formation d'une masse gluante, (Huglin et Schneider, 1998).

Le débourrement

Celui-ci débute par le gonflement des bourgeons puis par l'écartement des écailles et le rejet extérieur de la bourre qui a protégé le bourgeon pendant l'hiver. (Huglin et Schneider, 1998)

La croissance

La croissance n'est pas régulière et passe par différents stades : Après le débourrement, la jeune pousse met plusieurs jours à pointer hors des écailles. Puis les feuilles rudimentaires apparaissent, à un stade plus avancé, elles vont s'étaler. A ce moment là, les grappes encore à l'état rudimentaire apparaissent. Ceci se passant au bout du rameau, nous verrons petit à petit les grappes s'espacer et s'éloigner de plus en plus du sommet du rameau. Pendant l'été, le cycle se poursuivra par une croissance continue de la vigne. (Huglin et Schneider, 1998)

L'aoûtement

On appelle l'aoûtement le changement d'aspect de la vigne dû à des dépôts d'amidon au moment de l'arrêt de la croissance ou juste après. Il est perceptible à la base des rameaux par une coloration brune et un flétrissement de l'écorce (formation du liège et lignification des rameaux). Les rameaux deviennent alors des sarments. (Huglin et Schneider, 1998)

Défeuillaison (chute des feuilles)

Les réserves amylacées accumulées dans les feuilles migrent vers les sarments et les racines. C'est la chute normale des feuilles en fin de cycle végétatif. (Huglin et Schneider, 1998)

1-2-2- Le cycle reproducteur

La floraison

Elle débute par le détachement de la corolle, puis la fécondation

Le développement des baies

La fleur fécondée donne naissance à un fruit qui se développera au cours de trois périodes : une période herbacée, une période de maturation et une période de surmaturation. (Huglin et Schneider, 1998)

La Véraison

Après fécondation, on voit apparaître les jeunes baies qui atteignent rapidement la grosseur d'un petit pois, leur coloration est verte. En principe, vers la fin juillet - début Août, la croissance cellulaire s'arrête et les baies commencent à perdre leur coloration verte pour se nuancer de rose ou de rouge suivant les cépages. C'est la véraison.

A partir de ce moment là, par extension des cellules, le grain continuera à grossir en se chargeant de substances diverses tels que le sucre et l'eau. Les couleurs s'affermissent et les parfums ou arômes se développent. (Huglin et Schneider, 1998)

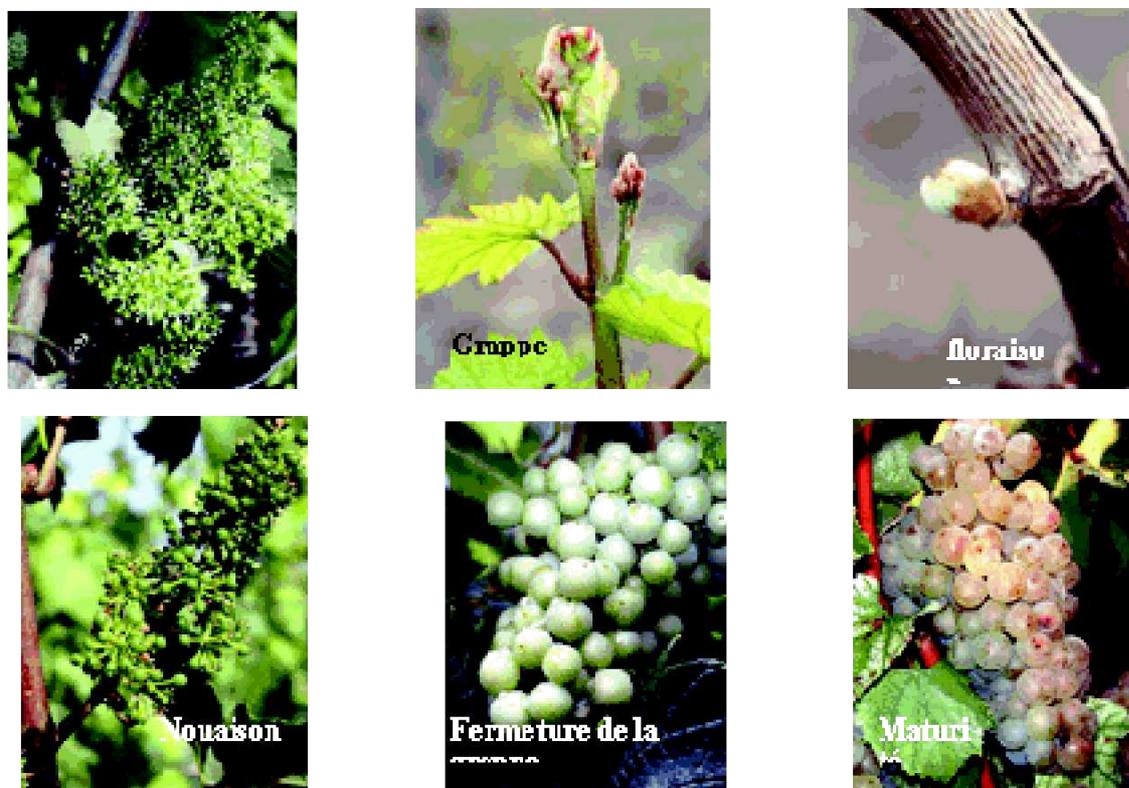


Figure n°1 : Le cycle végétatif de la vigne (photos ROBERT MONCUIT)

1-3- Exigences climatiques et édaphiques de la vigne

1-3-1 Exigences climatiques

On sait que la vigne exige des climats lumineux car ses fleurs nouent mal à l'ombre ou par temps brumeux.

La température

Les années de grande chaleur donnent des raisins sucrés, peu acides. Mais on remarque qu'un excès de chaleur nuit à la qualité des produits en donnant des raisins

insuffisamment acides. (Cordeau, 1998).

Les précipitations

L'eau est nécessaire au développement de la vigne. Les précipitations d'hiver n'exercent aucune influence directe sur la vigne mais les réserves d'eau accumulées dans le sol serviront au printemps et en été. Les pluies de printemps ont une grande importance car elles conditionnent la vitesse de croissance. Les pluies d'été permettent de combattre la sécheresse mais un été pluvieux permet un développement du mildiou pouvant provoquer des désastres.

Les pluies d'automne survenant avant les vendanges peuvent provoquer un développement de la pourriture grise et un éclatement de la baie. (Cordeau, 1998)

Les rosées

Elles apportent un complément d'humidité nécessaire dans certaines régions viticoles.

Les vents

Les vents jouent des rôles différents. Par exemple, au printemps, un vent léger empêche la formation de gelées nocturnes mais, par contre, un vent violent endommagera les jeunes rameaux qui pourront se détacher de la souche, entraînant une perte de récolte.

Au moment de la floraison, une brise légère favorise la dissémination du pollen, par contre, pendant l'été, des vents violents dessèchent l'air et le sol. (Cordeau, 1998)

Les gelées

Selon la saison, et en fonction de l'intensité du froid et de l'état de la végétation, les gelées peuvent causer la perte ou la dépréciation de la récolte.

1-3-2 Exigences édaphiques

Le sol agit par sa structure physique, en fonction des climats qui déterminent la compacité de la terre et la facilité de pénétration des racines, du mélange terre fine/cailloux ; en fonction de l'épaisseur de la couche de terre arable et de son humidité.

Le sol agit par sa composition chimique (sols acides, calcaires,..) pour que les racines aient la possibilité de puiser les éléments nutritifs nécessaires, on apportera éventuellement des correctifs par les fumures (apports de fumier ou d'engrais). (Cordeau, 1998)

Situation et exposition

L'exposition a une influence considérable sur la production et la qualité des vins. La présence des forêts à proximité des vignobles, diminue les effets défavorables du vent. La proximité de la mer a pour effet de diminuer les écarts excessifs de température. (Cordeau, 1998)

II - MALADIES ET RAVAGEURS DE LA VIGNE

Les maladies et les ravageurs de la vigne ont une grande importance en viticulture, et parmi ces déprédateurs, les plus importants sont les maladies cryptogamiques, les insectes et les acariens.

2-1- Les maladies cryptogamiques

- Le Mildiou *Plasmopara viticola*

Le Mildiou est une maladie présente partout dans le monde où la vigne est cultivée et où les conditions climatiques sont favorables. L'agent responsable, *Plasmopara viticola*, est observable à l'œil nu. C'est un parasite strict qui ne se développe que sur des tissus vivants. Il provoque des pertes de récolte, des problèmes de maturation et d'affaiblissement de la souche. (Galet, 1995). Sur la face inférieure des feuilles il y a formation de taches translucides jaune pâle qui ressemblent à des " taches d'huile ". Ces feuilles se couvrent ensuite d'un feutrage grisâtre (sporangies) et chutent prématurément. La chute des feuilles entraîne une baisse de l'accumulation des sucres, engendrant ainsi une baisse du degré alcoolique, une réduction de l'aoûtement des bois et un affaiblissement des souches. Les fleurs malades se reconnaissent au brunissement des inflorescences qui se couvrent de duvet, surtout par temps humide. Avant nouaison ils développent des taches brunes sur jeunes grains et enveloppent les grappes par un duvet grisâtre puis chute des inflorescences. Après la nouaison il se développe en taches brunes en dépression, sans apparition de duvet ; les grains malades sont ridés, deviennent brun foncé, tombent et pourrissent (fig2). (Dubos, 1999).

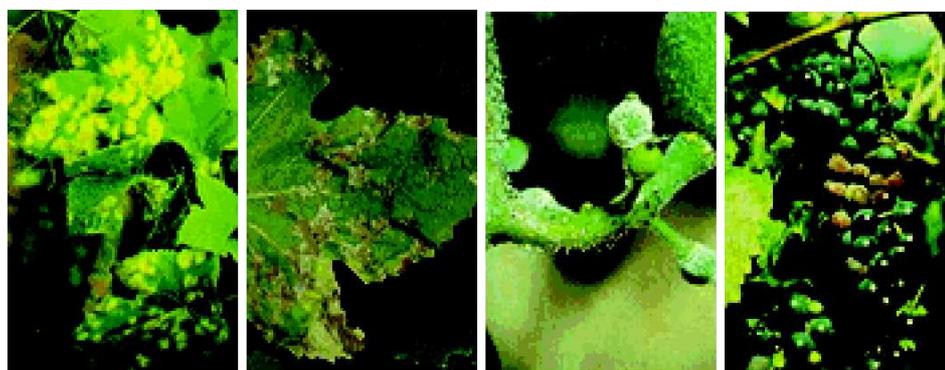


Figure n°2: Symptômes liés au Mildiou de la vigne

- L'Oïdium *Uncinula necator* (Schweinitz, 1834)

L'Oïdium est une maladie fongique de la vigne présente dans tous les vignobles avec des intensités différentes selon les régions et les cépages. C'est la maladie de la vigne la plus répandue dans le monde. Tous les organes herbacés sont sensibles. Fleurs: duvet poudreux et dessèchement. Baies: poussière grise d'aspect cendreuse sur la pellicule visible jusqu'à la

véraison, nécrose des cellules épidermiques et blocage de la croissance pelliculaire, dessèchement et éclatement des baies (fentes bien visibles) (fig.3). Les plaies

occasionnées constituent des portes d'entrée potentielles à d'autres agents infectieux.(Dubos, 1999).

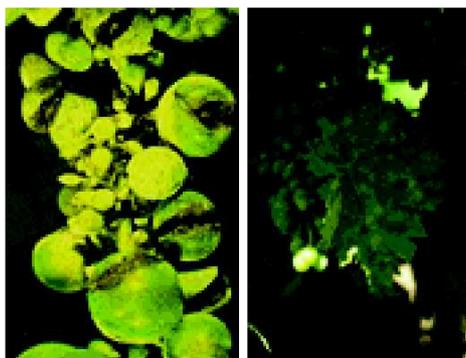


Figure n° 3: Symptômes liés à l'Oïdium de la vigne

- La Pourriture grise *Botrytis cinerea* (Ravaz, 1895)

Agent de la Pourriture grise(*Botrytis cinerea*), est un champignon polyphage et saprophyte. C'est une maladie dont le développement sur le raisin peut être explosif si les conditions météorologiques lui sont favorables ou si les baies sont réceptives. Ce champignon peut attaquer tous les organes de la vigne mais surtout les grappes à l'approche de la maturité. Le symptôme le plus remarquable de la Pourriture grise est le feutrage gris à la surface des organes atteints. Sur feuilles les premières attaques apparaissent d'Avril à Juin sous forme de tâches brun rougeâtre en périphérie des feuilles. Sur grappes, avant la floraison, une attaque entraîne un dessèchement total des grappes ; autour de la véraison, les baies deviennent réceptives au champignon (fig.4). La pourriture grise se développe alors à la faveur de longues périodes humides et de blessures diverses, notamment de tordeuses. (Galet, 1995).



Figure n°4: Symptômes liés à La Pourriture grise

- **Le Bois Noir** (Caudwell, 1961)

Le bois noir est une maladie de dégénérescence transmise par une cicadelle. Les symptômes sont identiques à ceux de la Flavescence dorée : feuilles enroulées et colorées en rouge ou en jaune selon les cépages (visibles à partir du mois d'août) ; rameaux non aoûtés ou partiellement aoûtés ; dessèchement des inflorescences et dessèchement des rafles et flétrissement des baies (fig.5). (Dubos, 1999).



Figure n°5: Symptômes liés au Bois Noir

- L'excoriose *Phomopsis viticola* (Bulit et al, 1972)

Connue depuis le début du siècle, l'excoriose est aujourd'hui répandue dans tous les vignobles. Cette maladie est due à un champignon, *Phomopsis viticola* qui entraîne un affaiblissement de la souche avec risque de rupture des rameaux et pertes quantitatives de récoltes. (Dubos, 1999). Certains sarments atteints présentent une boursouffure crevassée (nécroses, fig. 6) à leur base, et peuvent se détacher du vieux bois pendant l'hiver. En général, les yeux atteints ne débourent pas, ce qui pose des problèmes de choix des bois de taille et de casse au moment du liage. (Galet, 1995).



Figure n°6: Symptômes liés à l'excoriose

- Les viroses

La virose la plus fréquente retrouvée dans tous les vignobles du monde est le Court Noué *Grapevine Fanleaf Virus (GFV)*, Transmis par le nématode *Xiphinema*. *Arabis Mosaic Virus (ArMV)*

Le court noué est une maladie de dégénérescence de la vigne causée par un ou deux virus. C'est l'une des viroses les plus graves sur vigne et on la retrouve dans la plupart des pays où la vigne est cultivée. Trois types de symptômes : asymétrie des feuilles, augmentation du nombre de nervures, feuilles doubles, dentelure irrégulière, couleur jaune d'or au début le long des nervures puis sur tout ou partie de la feuille (fig7), taches en forme d'anneaux ou de lignes (visibles par transparence) sur les jeunes feuilles. Sur vrilles et grappes : décoloration. (Galet, 1995).



Figure n°7 : Symptômes liés au Court Noué de la vigne

2-2 Les ravageurs : Ce sont des insectes, des nématodes et des acariens

- Le phylloxera de la vigne *Phylloxera vastatrix*

Ce fléau fut une catastrophe pour toute la viticulture et il a fallu reconstituer le vignoble. Par greffage des cépages de *Vitis vinifera* sur des portes greffes résistants Le problème du Phylloxera fut ainsi réglé en Europe pendant près d'un siècle. Mais le Phylloxéra refait parler de lui depuis le début des années 1990 dans le vignoble californien.

Le phylloxera de la vigne, est un puceron qui s'attaque à de nombreuses espèces de vigne, à la fois sauvages et cultivées. Il est responsable de l'apparition de galles à l'endroit où il s'alimente. Ces galles se forment à la suite de la sécrétion par l'insecte, pendant qu'il s'alimente, d'un produit chimique qui cause la prolifération des tissus. L'infestation d'un cep de vigne par le Phylloxéra entraîne sa mort en trois ans. Ce sont les générations radicicoles qui sont dangereuses. Leurs piqûres sur les jeunes racines provoquent la

formation de tubérosités, qui, par la suite, s'infectent et précipitent la mort du pied. Les générations gallicoles ; qui vivent sur les feuilles sur lesquelles leurs piqûres provoquent la formation de galles ; entraînent un jaunissement du feuillage, qui n'est pas mortel pour la plante (fig. 8). (Leuty et Ker, 1997).



Figure n°8: Symptômes liés au Phylloxera de la vigne

- La Drosophile ou la Mouche des raisins *Drosophila melanogaster* (Meigen)

La Drosophile, vecteur de la maladie pourriture acide, se joue des traitements

curatifs. La prévention est donc la seule méthode relativement efficace. Les symptômes sont observés après la véraison. Les grappes touchées sont serrées. Elles présentent une couleur terne, grisâtre. Au stade ultime, les baies peuvent être totalement vidées et dégagent une odeur aigre. Il reste uniquement la pellicule gonflée et desséchée. Les baies renferment aussi de très nombreuses larves. L'installation d'une flore saprophyte est généralement consécutive à des blessures : morsures de guêpes, éclatement des baies ou dégâts de grêle. Les dommages quantitatifs ou qualitatifs peuvent être importants dans les zones où la récolte s'opère après sur maturation (fig.9). (Galet, 1993).



Figure n°9: Symptômes liés à la *Drosophile* ou la mouche des raisins

- L'Eudémis de la vigne *Lobesia botrana* Denis & Schiffermuller (1776)

L'Eudémis de la vigne est un papillon ravageur du vignoble dont la chenille provoque des lésions sur grappes pouvant faciliter l'installation de la pourriture grise. L'Eudémis peut avoir de deux à quatre générations. On regroupe *Eudémis* et *Cochylis* sous le nom de "vers de la grappe". Les dégâts sont dus à la chenille et vont varier selon la génération et leur nombre. Ils sont aggravés par la pourriture grise qui peut être suivie de la pourriture acide avec l'intervention de bactéries acétiques transportées dans le tube digestif d'une mouche, la drosophile (*Drosophila melanogaster*). Le bilan des ravages causés ou induits par l'Eudémis peut donc être parfois catastrophique pour la vendange et les qualités organoleptiques du vin (fig.10) (Galet, 1993).



Figure n°10: Symptômes liés à l'Eudémis de la vigne

-l'Altise de la vigne (*Haltica* ou *Graptodera ampelophaga*) *Haltica ampelophaga*.

Elle a 4 à 5 millimètres de longueur, de couleur bleu d'acier ou verte sur le corps, noire en dessous (fig.11). L'insecte parfait ronge les feuilles et les jeunes bourgeons. La femelle pond une vingtaine d'oeufs jaunâtres à la face inférieure des feuilles, près de terre; huit jours après, ces oeufs deviennent des larves. Les larves sont d'abord jaunâtres, puis brunes et enfin noires ; elles rongent le dessous des feuilles en respectant l'épiderme

supérieur qui leur sert d'abri. A leur complet développement, elles vont s'enfouir dans le sol et s'y transforment en nymphes, puis en insectes parfaits. Les altises de la vigne peuvent avoir jusqu'à 4 ou 5 générations dans les régions chaudes de France et plus de 12 générations par an en Algérie, où elles commettent des dégâts souvent très considérables.



Figure n°11 : Altise de la vigne : de gauche à droite : adultes, larve, œufs

- Les Nématodes

- Les nématodes à galles ou anguillules *Meloidogyne sp.*

Lorsqu'un plant de vigne est attaqué par *Meloidogyne*, on constate à l'arrachage plusieurs symptômes permettant de les identifier : d'abord le nombre de racines a augmenté, mais surtout, formation de renflements noueux, en forme de boule ou de fuseau irrégulier qui peuvent prendre des dimensions importantes, dépassant la grosseur d'une noix. Sur les souches malades, la végétation diminue sensiblement, les sarments sont de plus en plus courts, ils s'étiolent et finissent par mourir. Les feuilles deviennent de plus en plus petites et rares, elles peuvent jaunir et deviennent sensibles à la sécheresse. Pendant plusieurs années, ces pieds malades produisent des grappes de plus en plus réduites avec de petits grains qui mûrissent de moins en moins. (Galet, 1993).

- Les nématodes du genre *Xiphinema xiphinema sp.* Thorne et Allen (1950)

Les nématodes ou « vers ronds » colonisent à peu près tous les milieux naturels possibles; les nématodes du genre *Xiphinema* sont particulièrement redoutés en vignoble car ils peuvent causer de graves dégâts de part leur capacité à transmettre des virus.

- Les acariens (seront traités dans le chapitre2)

CHAPITRE II : DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES SUR LES ACARIENS

Introduction

Les acariens sont des chélicérates de la classe des arachnides. Le céphalothorax et l'abdomen sont fusionnés leur confèrent une forme généralement ovoïde, Ils sont de très petite taille, fréquentent tous les milieux : les eaux marines, les eaux douces ou les boues

des stations d'épuration. Mais la plupart des espèces sont terrestres. Les niches des acariens terrestres sont extrêmement variées. Certains sont détritivores et fréquents dans les poussières des maisons, des sols ou des literies, dans les farines ou sur les croûtes des fromages (*Dermatophagoides sp.*) et jouent un rôle important dans le développement de certaines allergies. D'autres sont prédateurs, principalement de petits invertébrés et d'autres sont phytophages.

I - Classification des acariens

Les acariens ont longtemps été considérés comme faisant partie de la classe des insectes et ce n'est qu'en 1800-1801 que Lamarck définit et nomma la classe des arachnides (Rambier, 1981).

Plusieurs classifications ont été proposées en suite, par les autres auteurs. En effet en 1935, GRANDJEAN divise les Acariens en deux groupes (Anactinochitinosiet Actinochitinosi) d'après la présence ou l'absence dans les poils d'actinochitine, une substance particulière qui est, entre autres caractères, très biréfringente en lumière polarisée. En 1936, il ajoute le troisième groupe des Notostigmata. En 1961, Van Der Hammen divise la sous-classe des Acarida en 3 ordres : Opilioacarida, Actinochitinosiet Actinochitinosi justifiées par le fait que l'actinochitine n'est pas une chitine mais une substance différente. Dénommée actuellement actinopiline et dont la nature chimique n'est pas encore précisée. En 1968, Van Der Hammen place l'ordre des Opilioacarida aux côtés des ordres des Holothyrida, Gamasida et Ixodida dans le super-ordre des Anactinotrichida. Les acariens dont les poils possèdent de l'actinopiline sont divisés en trois ordres (Actinotrichida pour les anciens Trombidiformes, Oribatida et Acaridida) qui forment le super-ordre des Actinotrichida. (Camicas et Morel, 1977)

Les acariens constituant un ordre hétérogène à de nombreux points de vue; la différence qui peut exister entre les groupes, se base sur plusieurs critères comme : la description du système respiratoire (Tableau 1); la présence, l'état ou l'absence des yeux; les modalités de la fécondation; l'aspect de la plaque ventrianale; la forme de la spermathèque mais le critère le plus utilisé généralement est le caractère chétotaxique qui concerne la présence ou l'absence des poils sur le dos, sur les pattes, la plaque ventrianale et même sur les chélicères, la longueur, la forme et la disposition de ces poils sur le corps de l'acariens (Gutierrez, 1985)

Tableau n°1 : Classification des acariens selon le nombre et la position des stigmates (Camicas et Morel 1977)

Groupes	Caractéristiques	Familles / Exemples
Notostigmatés	Quatre paires de stigmates. Traces de segmentation	Espèces primitives, exotiques et rares
Mésostigmatés	Une paire de stigmates au niveau de la 3e paire de pattes	Gamasidés (parasitiformes) Uropodes Phytoséiidés
Métastigmatés	Une paire de stigmates en arrière de la 4e paire de pattes	Ixodidés ou tiques
Astigmatés	Pas de stigmates. La respiration se fait au travers des téguments	Sarcoptiformes ou acarididés Acariens des poussières Acariens des plumes Eriophyiidés ou tétrapodes Acariens des fromages
Hétérostigmatés	Une paire de stigmates en avant de la paire de pattes	Tarsonémidés parasites d'insectes
Cryptostigmatés	Quatre paires de stigmates cachés sous la base de chaque patte	Oribates
Prostigmatés	Une paire de stigmates au niveau des chélicères	Thrombidions Tétranyques ou araignées rouges Hydracariens (acariens d'eau douce) Halacariens (acariens marins)

II - MORPHOLOGIE DES ACARIENS

De formes variées, (Fig. 12). Leur taille est généralement inférieure à 0,5 mm, ils possèdent deux, trois ou quatre paires de pattes articulées, le plus souvent quatre paires au stade adulte et nymphale et trois paires à l'état larvaire (Mimaud et Pelosier, 1979).

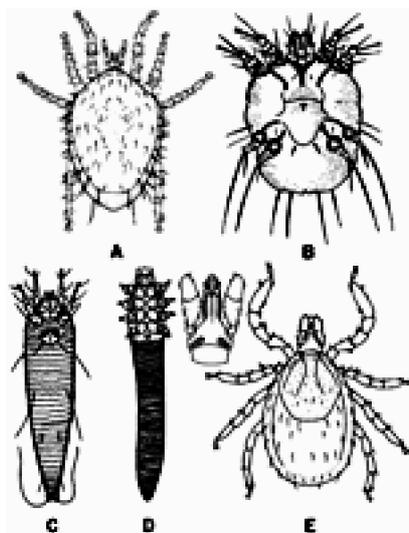


Figure n°12 : Les différentes formes d'acariens

Contrairement aux insectes, les acariens ne possèdent pas de véritable tête, le corps

est constitué par un gnathosoma antérieur et un idiosoma postérieur, ceux-ci sont séparés par une suture. L'idiosoma comprend le prodosoma et l'hystérosoma (Mc André 1949 cité par Grassé 1949) ; (Jeppson *et al.*, 1975) ; (Krantz 1978) (Fig.13).

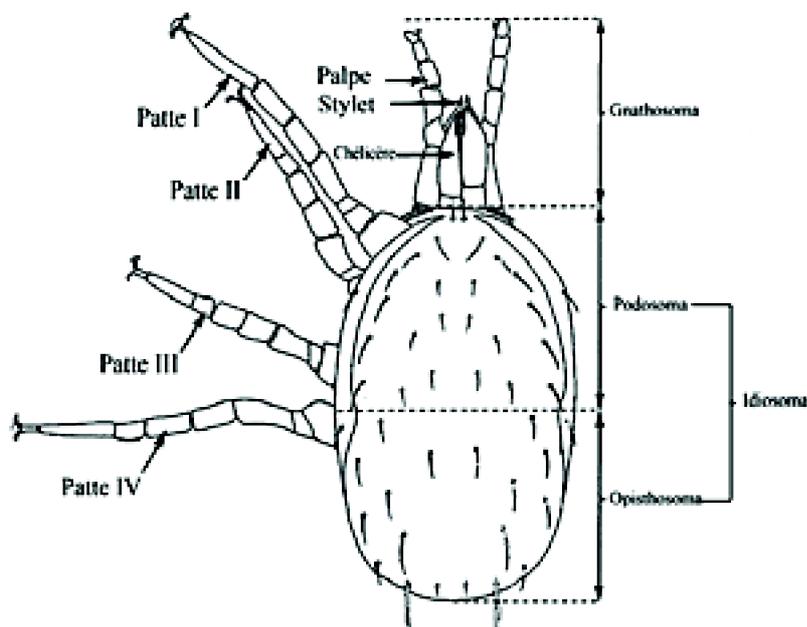


Figure n°13 : Morphologie générale d'un acarien (Chant, 1959 cité par Kreiter, 1989)

2.1- Le gnathosoma

Il renferme les pièces buccales constituées par les chélicères et les pédipalpes. Chez les phytoseïdes, le gnathosome a une double fonction d'organe sensoriel, grâce aux palpes qui permettent la détection de la nourriture et du partenaire, et d'appareil de capture et d'ingestion de proies assurée par la présence des chélicères pour saisir et du stylophore pour percer les téguments.

La cavité buccale se trouve sous les chélicères et s'ouvre dans le pharynx, elle est bordée ventralement par l'hypostome et dorsalement par le labre. Les différentes pièces buccales aident à la fermeture de la bouche et y conduisent la nourriture. Le pharynx agit comme une pompe aspirante pour ingérer les aliments (Hughes, 1959 cité par Krantz, 1978).

- Les chélicères sont en forme de pince ou de griffes, comprenant une partie fixe et une partie mobile, munie de quelques dents (Bonne Maison, 1962).

Chez les trombidiformes, une des deux branches de la pince apparaît souvent modifiée en pointe dentée apte à percer, alors que l'autre branche est réduite. Chez les Ixodides, les chélicères s'allongent et se localisent dans l'hypostome modifié en un organe en forme de harpon. (Bachelier, 1978).

- Les pédipalpes présentent un développement tout particulier en fonction duquel ils jouent un rôle différent. Chez les formes primitives, ils sont petits et simples, presque filiforme et jouent surtout un rôle tactile (Grassé, 1949). Les plaques coxales des

pédipalpes sont aplaties et soudées sur la face ventrale du cône buccal, elles forment une plaque unique portant latéralement les palpes maxillaires de 3 à 5 articles (Bonne Maison, 1962).

2.2- L'idiosome

Comprend deux parties, antérieure qui est le propodosoma, porte deux paires de pattes (pattes antérieures), et une partie postérieure l'hystérosoma munie de deux paires de pattes. Ces deux parties sont séparées par un sillon séjugal, qui fait le tour du corps. Dans d'autres groupes Mesostigmata, ces deux parties sont fusionnées sans limitation visible. Par contre, chez les formes entièrement vermiculées tel que les Eriophyiides, il n'y a pas de limitations précises entre les deux parties.

La partie antérieure ; le propodosoma présente sur la face dorsale des organes spéciaux, comme les yeux, les plaques sclérifiées, une à trois paires de soies sensorielles et d'autre poils, sur la face ventrale, il existe des plaques coxales ou épimères, des groupe de poils dont le nombre et la position varient en fonction des différents groupes d'acariens, et porte rarement d'organes génitaux.

L'hystérosoma comprend toutes les parties du corps situées en arrière du sillon séjugal, c'est à dire que le métapodosoma porte la troisième et la quatrième paire de pattes, et l'opisthosoma composé du segment apodes, présente dorsalement des poils, des pores

glandulaires et des boucliers sclérifiés; la face ventrale est recouverte d'un solide revêtement chitineux. L'exosquelette présente certaines ornementsations, stries, plis et pigments variés (Jeppson *et al.*, 1975).

III - BIOLOGIE DES ACARIENS

3 -1- Organe de sens

Les organes des sens sont d'origine hypodermique leurs tailles et leurs positions sont de bons caractères taxonomiques. Ils sont représentés par des poils, des glandes et de nombreux organes spéciaux de nature sensorielle dont le fonctionnement reste inconnu. Ces organes, réagissent à la température et à l'humidité, sont typique des Oribates. Chez les Tarsonimida, elles sont réduites. Les poils sont reliés directement au système nerveux selon leur nature ils jouent un rôle de récepteur chimique, acoustique ou tactile. La plupart des acariens ont deux types de poils : les poils ordinaires et les poils sensoriels; les poils ordinaires sont de forme, de longueur et de nombre variable chez beaucoup d'espèces, par contre la forme la longueur et le nombre de poils sensoriels sont stables et peuvent être utilisés comme des caractères taxonomiques. Ces poils sensoriels sont au nombre pair (Bachelier, 1963).

Chez de nombreux acariens, on observe des organes dits « ventouses » qui se situent près des ouvertures génitales et annales. Ces ventouses servent vraisemblablement à les renseigner peut être sur les qualités physico-chimique du sol où

la femelle va pondre ses œufs. (Vitzitum, 1938, cité par Bachelier, 1978).

3 -2- La vision

Chez la plupart des familles, la vision est absente et elle ne joue qu'un rôle passif dans le comportement des acariens et lorsqu'ils sont présents ils sont au nombre de deux, quatre ou même de cinq paires de yeux, placées latéralement sur le propodosoma (Jeppson *et al.*, 1975).

3-3- L'Olfaction

Chez certains groupes d'acariens, l'olfaction semble s'exercer par l'organe de Haller situé sur le tarse de la première paire de patte. (Bachelier 1978). L'organe de Haller est une cavité qui renferme des soies spécialisées.

3 -4- La locomotion

La locomotion est assurée par 3 paires de pattes à l'état larvaire et 4 paires au stade nymphal et au stade adulte (Mimaud *et al.*, 1979). Ces pattes sont composées de 7 articles : coxa, trochanter, fémur, genou, tibia, Tarse et apotèle. (Krantz 1978). La patte se termine

généralement par des griffes et un empodium médian, ce dernier persiste en l'absence de vraies griffes (Jeppson *et al.*, 1975).

3 -5- L'alimentation

Les acariens se nourrissent d'une grande variété de substances, les uns sont mycophages, certains sont xylophages d'autres vivent des feuilles en décomposition et quelques uns sont phytophages, nous trouvons aussi des acariens parasites et prédateurs. Les facteurs affectant leur préférence alimentaire semblent être la structure des chélicères et la nature du système digestif (Wall Work, 1959 cité par Bachelier, 1963).

En relation sans doute avec leur besoin d'hygrométrie élevé, les acariens phytophages semblent préférer les plantes en bon état hydrique, turgescents. Dans les denrées entreposées les acariens se nourrissent surtout des produits de dégradation du végétal par des champignons parasites, mais leurs morsures des parties saines contribuent au développement de la pourriture (Relation mutualiste) (Fauvel, 1999).

Chez les phytoséiides, acariens prédateurs, sur près de 1800 espèces, moins d'une vingtaine sont monophages ou spécialistes, tous les autres sont polyphages, et leur nourriture est composée d'aliments variés tels que les acariens phytophages (tétranyques, Tenuiplapides, Eriophyides, Tarsonémides, Tydéides ...) ; insectes (thrips, cochenilles, aleurodes, pucerons et leur miellats) ; substances végétales (pollen, nectar, exsudats divers, champignons); contenu de cellules superficielles et favorable à une multiplication importante. Les tétranyques et les Eriophyides constituent des proies « préférentielles » mais non spécifiques (Tixier *et al.*, 1999).

3 -6- La respiration

La respiration est soit cutanée soit trachéenne, les trachées débouchent à l'extérieure par des stigmates (Bonne Maison, 1962). 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).

Le système respiratoire qui peut être classique avec des trachées débouchant à l'extérieur du corps par des stigmates, comme chez les insectes. Excepté chez les acariens Oribates detritiphages, il y a en général une seule paire de stigmates dont la position est assez variable. Un système respiratoire différencié peut manquer complètement et dans ce cas on suppose que la respiration est tégumentaire (Fauvel, 1999).

3-7- La reproduction

Deux types de reproductions sont rencontrés chez les acariens; une reproduction sexuées et la progéniture est des deux sexes et la reproduction asexuée par parthénogenèse, qui donne naissance qu'à des mâles (Schrader, 1923, Helle et Bolland 1967, cité par Gutierrez, 1989).

En cas d'absence de mâle, souvent les femelles non fécondées donnent uniquement naissance à des mâles (parthénogenèse arrhénotoque) qui peuvent d'ailleurs féconder leur mère et rétablir ainsi une situation temporairement compromise, mais on connaît aussi quelque cas de parthénogenèse thélytoque (les femelles donnent naissance à d'autres femelles), ainsi les acariens apparaissent bien armés pour résister aux aléas de leur existence.

3 -8- L'accouplement et la fécondation

La plus part des espèces sont bisexuées avec une majorité de femelle dans beaucoup de cas, le mâle a un pénis, et la fécondation est classique, la rencontre des sexes est facilitée par la vie en colonie et éventuellement par un comportement adopté à la survie de l'espèce. Par exemple les mâles des tétranyques apparaissent un peu avant les femelles et sont attirés par les chrysalides de celle-ci lorsqu'elles sont parvenues au milieu de leur évolution. Ils les gardent jalousement en repoussant d'éventuels agresseurs (ou concurrents), ils aident les femelles à se débarrasser de leur mue nymphale et les fécondent aussitôt. La période de préoviposition ne dure souvent qu'une journée.

Les tarsonèmes vont encore plus loin dans l'évaluation, l'extrémité de l'abdomen des mâle présente une sorte de ventouse entourant l'orifice génitale ; et les pattes postérieures sont dilatées, adaptées à la préhension. Les mâles transportent les chrysalides femelles fixées à l'extrémité de leur abdomen jusqu'au moment de la mue et s'accouplent aussitôt après. Par contre chez les Eriophyides il n'y a pas d'accouplement, les mâles déposent sur la feuille de minuscules gouttes de sperme enveloppées d'un mucus protecteur et nourricier (le tout fait 1 à 2 µm), portées par un fin pédoncule, ce sont

des spermatophores que la femelle récupère en entrebâillant son couvercle génital tandis qu'elle se déplace sur la feuille il semble qu'un mâle puisse en produire plusieurs centaines durant son existence.

Les femelles fécondées pondent d'avantage et vivent moins longtemps que les femelles non fécondées. Chez quelques espèces de tétranyques les mâles peuvent féconder de façon décisive 5 à 10 femelles en quelques heures. (Gutierrez, 1974 -a-).

La plupart des acariens sont ovipares quelque uns sont vivipares ou ovovivipares les œufs produit en grande quantité et sont déposés sur terre, sur pierres, sur végétaux ou sur d'autres animaux (Grassé, 1949) les œufs sont le plus souvent sphériques ou elliptiques, parfois cylindriques à surface lisse ou chagrinée (Auger *et al.*, 2002). Les œufs ont des forme variables : sphère, ovale petit tonneau ils peuvent être lisses ou ornements, d'une coloration allant du blanc pur au rouge vif. (Fauvel, 1999)

3 -9- La diapause

Chez la plupart des acariens, en pays tempérés, la majorité des espèces entrent en diapause pendant la saison hivernale. 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. L'hiver est passé sous formes d'œufs, ou à l'état de femelle, de couleur jaune orangé (Mc Enroe, 1961, cité par Gutierrez, 1989).

On peut éventuellement rencontrer des cas où il n'y a pas arrêt d'activité complet en hiver, mais seul un ralentissement de la durée de développement des différents stades est observé. (Gutierrez, 1974 -c-).

Chez les tétranyques, la diapause concerne tous les stades de développements, elle peut avoir lieu en hiver si la température est trop basse (hivernation), et même en été s'il y a excès de chaleur (estivation). (Loiselle, 1999).

3 -10- Cycle de développement

Chez les acariens le nombre de stades de développement entre l'œuf et l'adulte diffèrent d'un groupe à l'autre; mais en général cinq stades sont observés dont l'œuf, trois stades larvaires et en suite un stade adulte, comme chez les tétranyques ou on compte après l'éclosion trois stades larvaires actifs alternant avec trois stades de repos, après éclosion l'œuf donne naissance à une larve hexapode (L) qui se nourrit activement puis entre dans une première phase de repos (R_1) ou protochrysalide, l'activité reprend ensuite avec l'apparition de la deuxième larve active octopode (L_2) ou appelée également protonymphe (N_1), puis c'est une deuxième phase de repos (R_2) ou deutochrysalide, suivie du dernier stade larvaire (L_3) ou deutonymphe (N_2) plus importante en taille. C'est à partir de ce stade que la différence, entre les individus qui donneront des mâles et ceux qui donneront les femelles, commence à s'établir. Les premiers sont de petite taille, tandis que les seconds sont plus développés et plus ronds c'est en fin le troisième stade de repos (R_3) ou télio-chrysalide auquel fait suite l'adulte (Gutierrez, 1976; Sabelis, 1985, cité par Gutierrez, 1989). (fig. 14)

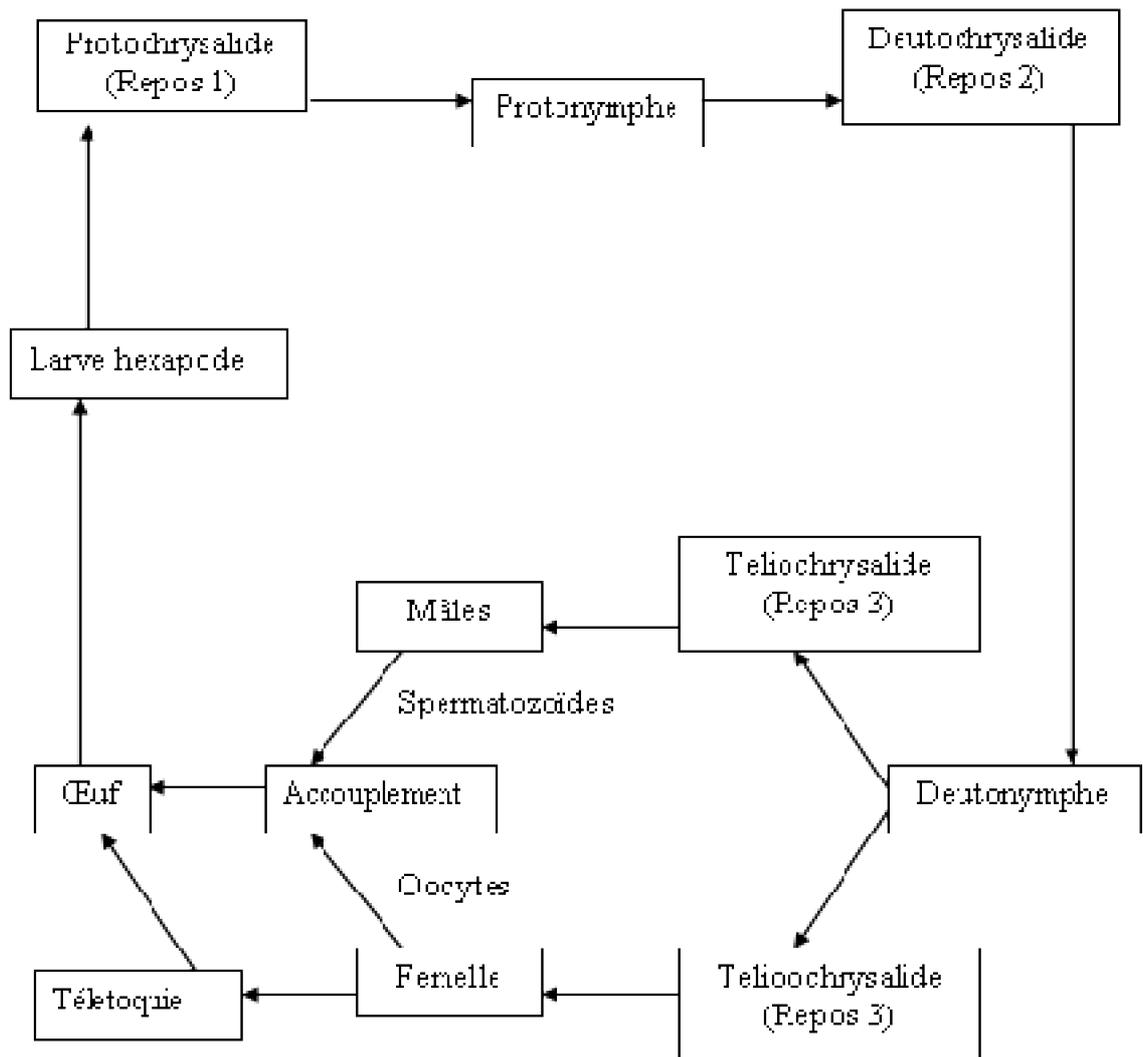


Figure n°14 : Cycle de développement commun des acariens (Gutierrez, 1989)

Le cycle des Eriophyides ne compte que 2 stades larvaires actifs, alternant avec 2 stades immobiles (nymphe chrysalide et imago chrysalide) (Putman 1939, cité par Gutierrez 1989).

Chez les Tarsonémides, ces stades se réduisent à une seule larve hexapode active suivie d'un stade immobile (la pupe) (Lindquist, 1986, cité par Gutierrez 1989).

IV- LES FACTEURS FAVORISANT OU DEFAVORISANT LE DEVELOPPEMENT

Les acariens sont sensibles aux conditions atmosphériques, ce qui explique la gravité des attaques qui varie beaucoup d'une année à l'autre, les températures élevées (25 °c) et une

atmosphère relativement humide (supérieure à 55%) favorisent leur développement (Georget, 1999).

L'étude des données climatiques d'une région peut permettre d'expliquer la présence ou l'absence d'une espèce, et de délimiter les périodes les plus favorables aux pullulations. (Gutierrez, 1974 -b-). La pluie peut affecter directement le développement des colonies d'acariens suite à des effets de nettoyage mécanique, la sécheresse quant à elle agit directement sur les plantes en les rendant plus sensible aux attaques des acariens. (Szilvasi, 1998).

Les acariens semblent se distinguer des insectes par une plus grande sensibilité à l'hygrométrie ambiante, ceci est peut être lié à la faible chétinisation de leur tégument. Les Acaridae ont besoin d'une hygrométrie élevée de l'air et, dans ces conditions ils sont indifférents à la température.

Les pullulations de Tarsonèmes sont nettement favorisées par les ambiances chaudes et humides, au contraire, les tétranyques et les Brévipalpes pullulent plutôt en été durant des période chaudes et sèches, ces espèces ont besoin d'une atmosphère humide sans excès et craignent en particulier les condensations, mais étant donnée leur petite taille elles trouvent au contact de la plante (grâce à sa transpiration) le taux d'humidité qui leur convient (Fauvel, 1999).

Chez *Tetranychus neocaledonicus*, la durée des stade de développement et celle d'une génération, diminuent lorsque la température s'élève, à l'opposé le potentiel net de reproduction atteint sa valeur la plus faible au cours de la période ou la température moyenne est plus faible. (Gutierrez, 1974 -b-).

V - PRINCIPAUX ACARIENS PHYTOPHAGES

Parmi toutes les familles d'acariens seules quelques unes sont phytophages et elles appartiennent toutes à l'ordre des Actinedides (Tableau 2)

Tableau n°2 : principaux groupes d'acariens phytophages (Gutierrez, 1989).

Ordre	Superfamille	Famille
Actinedides	Eupodoidea Tydeoidea Tarsonemoidea Pyemotoidea	Penthaleidae Tydeidae Tarsonemidae Pyemotidae
	Tetranychchoidea	Tetranychidae Tenuipalpidae Tuckerellidae
	Eriophyoidea	Nalepellidae Eriophyiidae Rhyneaphytoptidae

5.1- Les Tetranychidae

Vulgairement appelées araignées jaunes, rouges ou vertes, les tétranyques sont riches de 1600 espèces, caractérisées par de longues chélicères en forme de fouet, surgissant d'un étui appelé stylophore. Ils vivent sur les feuilles ou (espèces plus évoluées) à la face

inférieure où elles tissent des toiles de soie, en guise de filet de protection contre leurs prédateurs. Une température élevée et une faible hygrométrie favorisent en général leurs pullulations. La plupart des espèces passent l'hiver en diapause. Leurs dégâts sont la conséquence de la ponction opérée dans les cellules de la feuille grâce aux stylets chélicéraux. Ils se manifestent par des taches plus ou moins importantes de tissus morts. Les Tétranyques ne sont pas vecteurs de virus.

Les espèces les plus importantes sur vigne sont

- *Panonychus ulmi* l'araignée rouge ou Acarien rouge des pomacées ou encore Fruit tree red spider mite.

Les femelles, visibles à l'oeil nu, mesurent 0,4 à 0,7 mm de long. Corps ovale, rouge ou rouge brun avec de fortes soies dorsales issues de protubérances blanchâtres. Les mâles, beaucoup plus petits que les femelles et fusiformes, sont de couleur orangée avec des taches noirâtres et des protubérances peu visibles. Oeuf : presque sphérique, 0,13 mm de diamètre, avec de fines stries méridiennes et une longue pointe apicale. L'oeuf d'hiver est rouge brique, celui d'été, plus petit, est moins pigmenté (fig. 15).



Figure n°15 : *Panonychus ulmi* femelle adulte à gauche, oeufs d'hiver à droite

P. ulmi pose un problème important depuis 1950. Sa nuisibilité est devenue réelle après l'acquisition de la résistance à nombreux pesticides

Les dégâts peuvent être considérables. Au printemps Les feuilles de la Vigne ou des arbres fruitiers jaunissent, brunissent et prennent un aspect plombé caractéristique. Elles sont petites, déformées et ponctuées de taches jaune grisâtre. Dans les cas les plus graves, après dessèchement, on peut avoir une chute des feuilles. Ainsi, la croissance peut être ralentie et les ébauches florales détruites. En Automne, une forte population entraîne une modification dans la coloration du feuillage. Sa teinte jaune grisâtre prend un aspect plombé sur les cépages blancs. Quant aux cépages rouges, la teinte du feuillage a alors un aspect rougeâtre. La qualité de la récolte est alors affectée notamment par une plus faible teneur en sucre. (Galet, 1993). (fig.16)

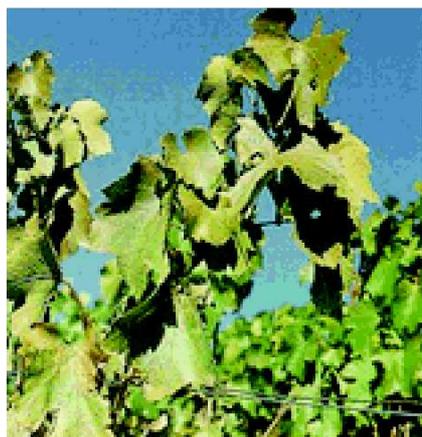


Figure n° 16 : Dégâts de P. ulmi sur vigne

- *Eotetranychus carpini* (Oudemans) ou *Eotetranychus vitis* (Boisduval) : Tétranyque de la vigne et du charme, Petit Acarien jaune de la vigne :

Adulte : la femelle a un corps oblong de 0,35 mm de long sur 0,20 mm de large; le mâle est plus petit, fusiforme et très mobile. Pendant la période d'activité, la femelle est jaune clair avec quelques taches brunes sur les côtés de l'opisthosoma. La femelle hivernante est uniformément jaune citron. Le dos porte 7 rangées de soies longues et fines.

- Oeuf : sphérique, lisse, translucide, avec une fine soie au sommet ; diamètre, 0,1 mm. Les piqûres entraînent le dessèchement de nombreux bourgeons. Plus tard, il peut provoquer le dessèchement des ébauches de grappes ou leur coulure. En été, les attaques provoquent l'apparition de taches le long des nervures (rouges pour les cépages rouges et brunes pour les cépages blancs) qui finissent par envahir tout le limbe, en épargnant les nervures. L'arrêt presque total de la photosynthèse entraîne une diminution de la récolte, des retards de maturité et des insuffisances dans la richesse en sucre de la vendange représentant une perte de 1 à 3° d'alcool. (fig.17)

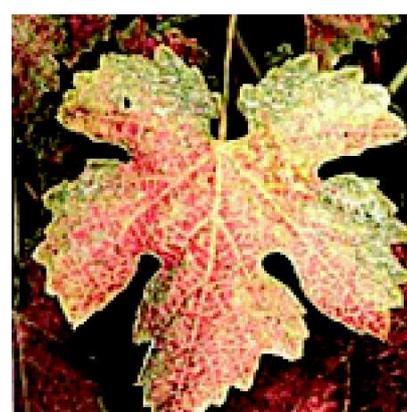


Figure n°17: De gauche à droite Eotetranychus carpini femelle et ses dégâts

Acarien jaune tisserand *Tetranychus urticae*, Koch

Tetranychus urticae est un acarien jaune de très petite taille. En se nourrissant à la face inférieure des feuilles, il provoque des déformations et des décolorations foliaires et

plus rarement sur grappe, ce qui amoindrit la qualité et la quantité de la récolte. C'est un acarien polyphage puisque près de 200 plantes hôtes sont susceptibles de l'accueillir

Les symptômes permettant d'identifier une attaque de *T. urticae* sont caractéristiques (Fig.18):

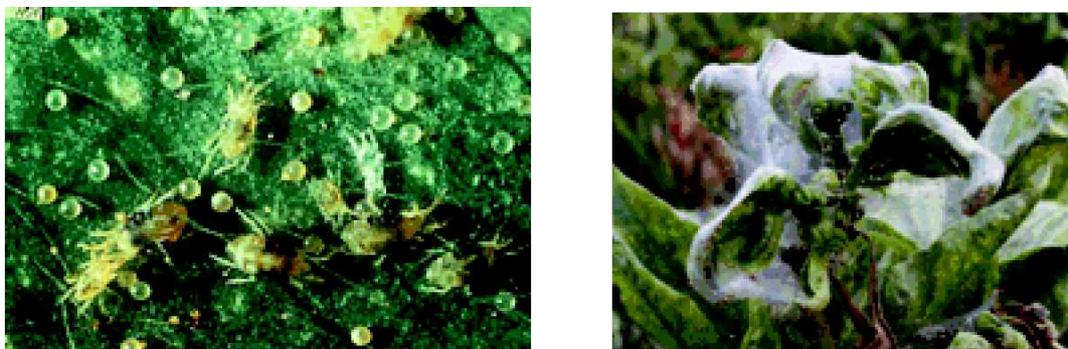


Figure n°18 : Différents stades de *T. urticae* femelles à gauche dégâts à droite

- Plages jaunâtres, aspect plombé de la feuille, sur les feuilles à la base des ceps.
- Elargissement de ces taches et rougissement dans le cas des cépages rouges.
- Rabougrissement des feuilles, en cas d'attaque importante.
- Taches noirâtres sur grappes.

Les acariens se nourrissent en vidant les cellules de l'épiderme des feuilles de leur contenu. Sans le rôle protecteur de l'épiderme, les mécanismes de photosynthèse et de transpiration des feuilles sont troublés. L'alimentation des grappes est également affectée. Les tâches noirâtres sur grappes peuvent être confondues avec des attaques d'oïdium. (Galet, 1993).

5.2- Eriophyidae : famille des Eriophyidae

Eriophyes vitis (Pagenstecher, 1875)

L'Erinose connue dans toute l'Europe viticole, est due à un minuscule acarien appelé Eriophyide ou appelé également phytopte.

5.3- Brevipalpidae

Les Brevipalpidae : attaquent l'épiderme des feuilles, en cas de fortes infestations, le feuillage prend un aspect grisâtre (Gutierrez, 1968).

VI - LES DIFFERENTS MODES DE LUTTE CONTRE LES ACARIENS

Plusieurs méthodes de lutte sont utilisées, pour réduire les populations d'acariens phytophages à un seuil économiquement tolérable les agriculteurs font appel à la lutte culturale, en faisant un désherbage rigoureux, car ces mauvaises herbes peuvent être des réservoirs d'acariens. Nous notons aussi l'utilisation fréquente d'acaricide en lutte

chimique, puis on a utilisé les ennemis naturels des acariens, qui peuvent être soit des insectes, des acariens prédateurs, des champignons et des microorganismes.

L'efficacité d'une des méthodes de lutte nécessite une bonne connaissance de l'acarien contre lequel on veut lutter.

6-1- La lutte chimique

L'utilisation des traitements chimiques pour lutter contre les acariens, date de la fin des années cinquante (Garcia - Marie, *et al.*, 1989).

Depuis quelques années, on observe localement dans différents vignobles des efficacités insuffisantes des traitements acaricides, les causes sont dues aux mauvaises conditions de mise en œuvre des produits (dates d'interventions inadaptées, souvent trop tardives, au moment où les effectifs d'acariens sont déjà élevés, mauvaise qualité de la pulvérisation, produit mal choisi en regard des stades prépondérants et des conditions climatiques).

Cependant, certains échecs restent difficilement explicables si ce n'est par le phénomène de résistance.

Pour éviter l'échec d'une lutte chimique, l'application d'un acaricide sur une parcelle ne se justifie que si les effectifs d'acariens nuisibles atteignent ou dépassent un seuil d'intervention, niveau au delà duquel les dégâts occasionnés deviennent économiquement dommageables.

Pour raisonner la lutte acaricide, 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 en utilisant une technique d'échantillonnage appropriée (Delorme., 1997).

6 -2- La lutte biologique

Cette méthode repose sur l'utilisation des 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 en fonction de la température et de l'alimentation, résistance au jeûne, polyphagie, sensibilité aux pesticides (Fauvel, 1989).

Il faut aussi tenir compte du comportement : capacité de dispersion, coïncidence dans l'espace avec la proie, préférence pour des strates, les différents préférences (température, hygrométrie, lumière) (Mc Murtry *et al.*, 1969 cité par Fauvel, 1989).

Différents types d'auxiliaires peuvent être utilisés dans la lutte biologique contre les acariens :

- Les insectes :

Parmi les groupes d'insectes acariphages utilisés on retrouve les coléoptères Coccinellidés, Coléoptères, Staphylinidés, les Hétéroptères, les Thysanoptères, les

Diptères Cecidomyiidés et les Névroptères. (fig.19)



Figure n°19 : Insectes prédateurs de Tetranyques, de gauche à droite Orius vicinus, Stethorus punctillum, Scolothrips sexmaculatus, (Original Boulfekhar).

Cependant comme leurs besoins alimentaires sont élevés, ils tardent à intervenir de sorte que la plante peut avoir déjà souffert des dégâts. De plus les effets secondaires des traitements insecticides qui retardent la colonisation de la parcelle, leurs exigences écologiques et les irrégularités du climat difficilement prévisible. Ces diverses raisons font que l'on retrouve des opinions très contradictoires quant à leur utilité. Il faut ajouter à cela que les difficultés de production de masse de ces gros consommateurs ont réduit les expériences de lâchers à peu de chose. (Fauvel, 1989).

Les acariens prédateurs contre les acariens phytophages:

Plusieurs recherches ont été effectuées sur les acariens prédateurs et les résultats montrent que l'efficacité de la prédation diffère d'une famille à l'autre et même entre les espèces de la même famille.

L'importance de l'action de ces acariens prédateurs a été maintes fois discutée, mais l'expérience montre qu'il y a fréquemment une relation entre leur présence et le maintien des populations de divers ravageurs, notamment les acariens phytophages, au dessus du seuil de tolérance économique.

Les acariens prédateurs appartiennent pour la plupart à deux ordres : les Gamasides et les Actinédides. Le premier contient une seule famille mais l'essentiel des espèces ayant une importance économique. Le second recèle d'avantage de familles mais moins d'espèces et leur comportement est bien moindre, et c'est pour le premier ordre que les travaux sont les plus avancés (Kreiter, 1989). Le tableau 3 suivant montre les principales familles d'acariens prédateurs (Krantz, 1978)

Tableau n°3: principales familles d'acariens prédateurs

Ordre	Super - famille	Famille
Gamasida	Phytoseioidea	Phytoseiidae
Actinedida	Anystoidea Bdelloidea Cheyletoidea Calyptostomatoidea Raphignatoidea Tarsonemoidea Trombidoidea Tydeoidea	Anystidae Bdellidae, Cunaxidae Cheyletidae Erythraeidae Stigmaeidae, Camerobiidae Tarsonemidae Trombidiidae Tydeidae

Les acariens prédateurs dit généralistes sont très fréquents dans les agrosystèmes stables, moins perturbés que les cultures protégées. La plupart des espèces d'acariens (genres *Euseius*, *Amblyseius*, *Typhlodromus*, *Kampimodromus*...) appartiennent à ce groupe, contrairement à *Phytoseiulus persimilis* (fig.20) qui est un prédateur spécialiste des Tétranyques. Dès 1961, la lutte a été envisagée à l'aide de cet acarien prédateur, qui présente des caractéristiques biologique très favorables à son emploi dans les cultures. Son développement très rapide, 3 à 8 jours à 30°C; 4 à 6 jours à 25°C et de 7 à 4 jours à 20°C. La durée de son développement à toutes ces températures est plus courte que celle des tétranyques. De plus sa fécondité importante (66 œufs en moyenne à 20°C et plus de 100 à 27 °c). A ces caractéristiques biologiques s'ajoute une capacité prédatrice élevée car tous les stades de développement (sauf le 1^{er}) peuvent s'attaquer à tous les stades de la proie (Pralavorio, 1978).



Figure n°20: Différents Phytoseiides prédateurs de gauche à droite *P. persimilis*, *T.pyri* et *Neoseiulus californicus* (Original Boulfekhar)

Moins d'une vingtaine de phytoséiides sur près de 1800 espèces, sont des spécialistes.

Lorsqu'il n'y a pas de phytoséiides dans les parcelles, une alternative s'offre à l'agriculture en introduisant les prédateurs, ou en modifiant le programme des traitements, afin de favoriser la

colonisation des parcelles par les prédateurs. Il existe deux grandes méthodes d'introductions :

- Introduction de populations hivernales, à partir de portions de bois qui sont posées au pied des plantes à inoculer ou attachés aux troncs.
- Introduction en végétation, à l'aide de pousses herbacées qui sont posées dans la végétation de la parcelle à inoculer. (Tixier, *et al.*, 1999).

L'équilibre proie/prédateur étant souvent fragilisé par l'utilisation de produits phytopharmaceutique (Aversenq, *et al*, 1998). Cependant leur utilisation est très fréquente, grâce à leur résistance aux insecticides, qui est connue depuis plus de trente ans (Morgan et Anderson, 1958 cité par Kreiter, *et al.*, 1992), et celle de *Typhlodromus pyri* depuis près de 25 ans. (Sanford, 1967, cité par Kreiter *et al.*, 1992).

Les micro-organismes entomopathogènes

Bien que des maladies soient connues depuis longtemps chez les acariens, encore peu de travaux ont été consacrés à leurs possible d'utilisation contre ces ravageurs, seule les mycoses et les viroses ont été utilisées (Fauvel, 1989).

La lutte biologique, précisément par utilisation de micro-organismes entomopathogènes est une alternative très prometteuse pour assurer une protection phytosanitaire performante de par l'ubiquité naturelle des agents microbiologiques dans les écosystèmes, leur grande variété, leur dissémination facile, leur spécificité d'action et aussi leur persistance dans l'environnement. Les micro-organismes utilisés en lutte microbiologique appartiennent à plusieurs taxons à savoir les virus, les bactéries, les micro-champignons, les nématodes et les protozoaires. À ce jour, plusieurs milliers de micro-organismes entomopathogènes et pathogènes des mauvaises herbes ont été décrits et plus d'une centaine d'espèces sont utilisées en champs. Les formulations de biocides à base de micro-organismes deviennent de plus en plus performantes avec des prix compétitifs (Ahmed *et al.*, 1994; Starnes *et al.*, 1993 cités par Kouassi, 2001). Actuellement l'utilisation des insecticides microbiens augmente rapidement, de 10 à 25 % par année (Ahmed, 1994 cités par Kouassi, 2001).

2^{ème} partie : expérimentation

CHAPITRE I : PRESENTATION DES ZONES D'ETUDE

L'inventaire de l'acarofaune de la vigne est réalisé dans six régions du centre algérien, il s'agit de Zemmouri, Draa Benkhada, El-Affroun, Staouéli, Benchicaou et la région de Kolea (Fig. 21).

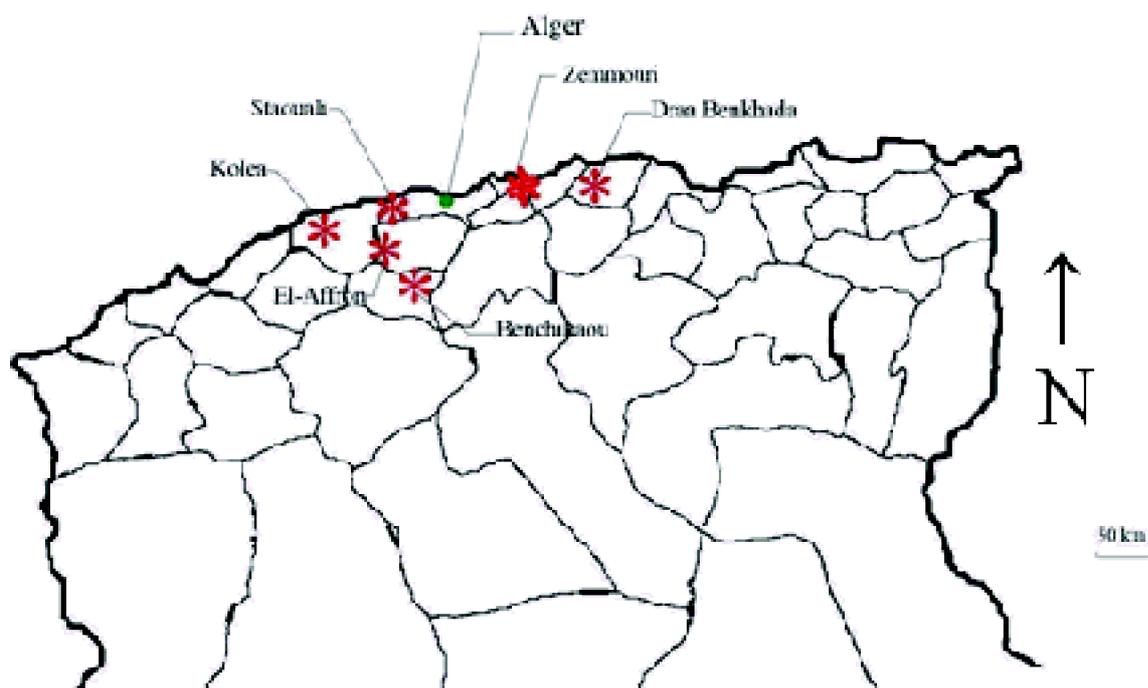


Figure n°21 : Les régions prospectées

I- La région de Zemmouri

I-1. Situation géographique

Zemmouri est une région côtière située à 19 Km à l'est du chef lieu de la wilaya de Boumerdés. Globalement, son relief s'agence de la façon suivante :

les plaines et les vallées importantes se trouvent à proximité de la côte.

Le relief s'élève progressivement du nord au sud.

I-2. Les conditions climatiques de la région

Les températures

Tableau n°4 : Températures mensuelles moyennes, minimales et maximales de 1995 à 2004

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Dec
T°min(°c)	7.5	6.3	7.5	9.4	13.4	16.8	19.4	21.0	18.2	15.1	10.8	8.6
T°max (°c)	17.9	18.5	21.06	22.3	25.5	31.0	33.4	34.24	30.8	28	21.4	18.2
T°moy(°c)	12.7	12.4	14.28	15.85	19.45	32.9	26.4	27.62	24.5	21.55	16.1	13.4

Les précipitations

Tableau n°5 : Précipitations mensuelles moyennes de 1995 à 2004

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
P (mm)	179.2	136.9	84.73	102.34	107.4	11.69	3.87	11.03	50.07	86.87	177.34	206.21

Le diagramme ombrothermique

Le diagramme ombrothermique nous permet de présenter les périodes sèches et humides de l'année, en exploitant les données portant sur les précipitations et les températures de la région enregistrées pendant une période de dix ans.

D'après le graphique établi, on remarque la présence de deux périodes: l'une sèche et chaude s'étalant du début du mois de mars au début du mois de novembre et l'autre humide et froide allant du début novembre à la fin du mois de février. (Fig. 22)

L'humidité relative de l'air

Du fait de sa proximité de la mer, la région de Zemmouri est caractérisée par une hygrométrie élevée qui dépasse d'une manière générale 65%

I-3.La pédologie

Les sols sont généralement limoneux, argileux.

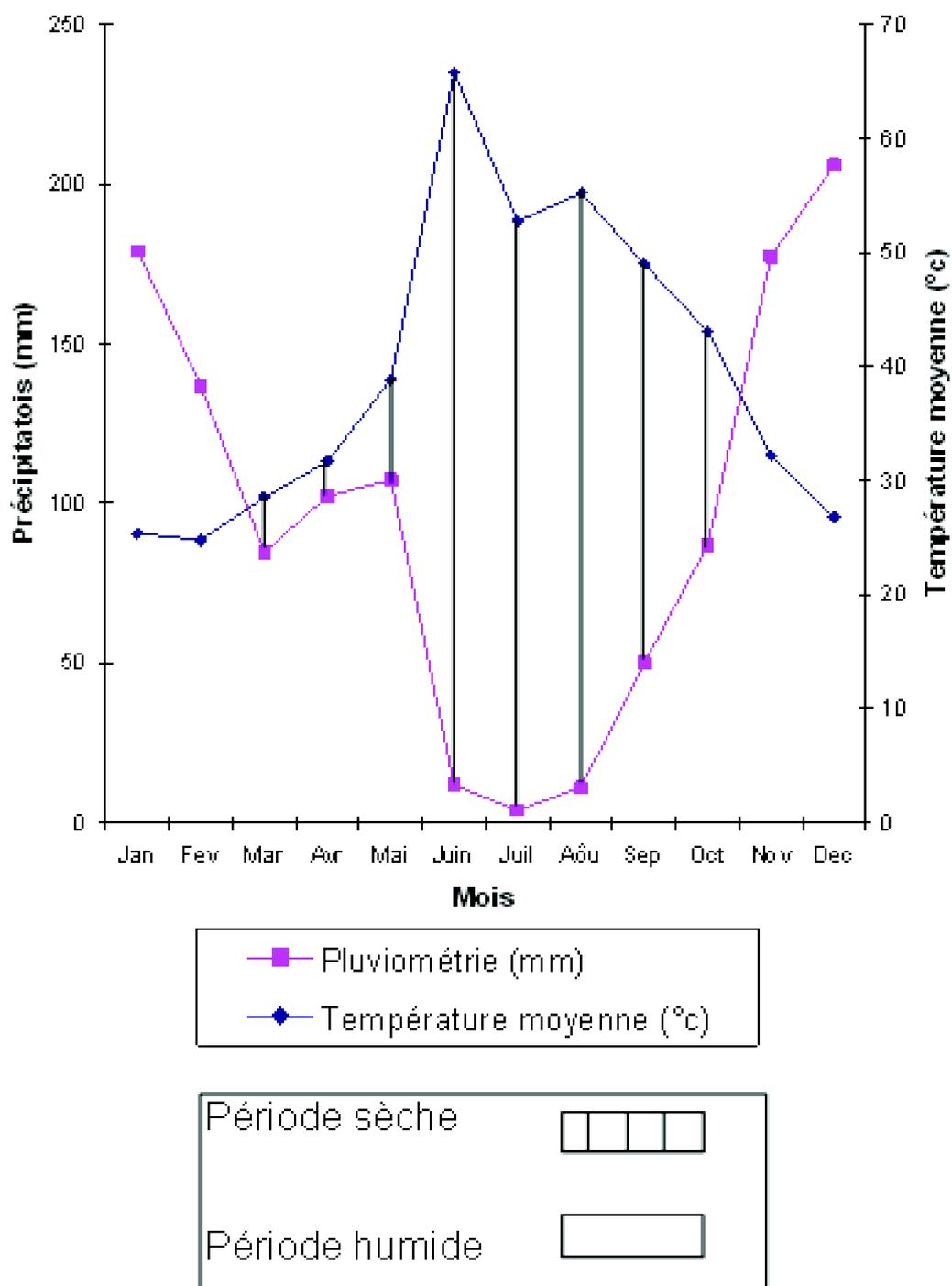


Figure 22 : Diagramme ombrothémique d'emberger, de la région Zemmouri, de l'année 1995 à 2004

II- La région de Draa Ben Kheda située dans la wilaya de Tizi-ouzou

2-1. Situation géographique

La région est située à environ 90 Km à l'est d'Alger. Elle se trouve sur une altitude variant entre 200m et 400m.

2-2. Conditions naturelles de la région

Le climat

Le climat de la région est du type méditerranéen (sub-humide à humide). Il est caractérisé par des hivers froids et pluvieux et des étés chauds et secs. La Kabylie est abritée des influents du Sahara par le massif du Djurdjura au sud et l'Akfadou à l'est.

La température

Tableau n°6 représente les températures mensuelles moyennes, minimales et maximales de 1992 à 2003

Tableau n°6 : Températures mensuelles de 1992 à 2003

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
T°min	4.1	4.4	5.8	6.9	10.1	12.9	15.2	15.4	13.0	10.2	7.3	5.2
T°max	11.1	12.3	13.7	15.5	19.3	22.7	25.6	25.6	21.8	18.1	14.1	11.5
T°moy(°c)	7.6	8.4	9.8	11.2	14.7	17.8	20.4	20.5	17.4	14.2	10.7	8.3

Les températures minimales se rencontrent au mois de Janvier qui s'avère être le plus rigoureux. Les températures les plus élevées sont enregistrées les mois de Juillet et Août, qui sont considérés comme les plus chauds.

Les précipitations

Le tableau n° 7 représente les précipitations mensuelles moyennes de 1992 à 2003

Tableau n°7 : Précipitations mensuelles de 1992 à 2003

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
P (mm)	157.0	78.6	44.9	85.0	38.4	7.2	2.8	6.5	40.4	49.9	94.2	120.1

Diagramme ombrothermique

D'après le graphique établi, on remarque la présence de deux périodes : l'une sèche et chaude s'étalant du début mars à la fin octobre et l'autre humide et froide allant de la fin octobre au début mars. (Fig. 23):

L'humidité relative

Tableau 8 : représente l'humidité relative mensuelle moyenne de 1992 à 2003

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
H (%)	58	56	51	51	48	42	38	37	42	49	54	56

2.3. Pédologie

Les sols de la région de Tizi-ouzou sont constitués de sols rouges méditerranéens, à texture limono argileuse en surface.

III- La région d'El -Affroun située dans la wilaya de Blida.

Cette région a été prospectée le 18 Août 2004.

3 -1. Situation géographique

El -Affroun est située dans la partie ouest de la Mitidja, au pied de l'Atlas Tellien, à une distance de 60 Kms d'Alger, 18 Kms de Blida et à 19 Kms de la côte.

3 -2. Conditions naturelles de la région

La plaine constitue une riche région agricole où dominent la vigne, les agrumes et les céréales.

L'hydrographie

La région comporte deux oueds principaux, débordant l'hiver et sec l'été.

3- 3. Le climat

El -Affroun subit par sa situation géographique, la double influence de la mer et de la montagne. Le climat est de type méditerranéen, il se caractérise par une saison sèche et chaude de Mai à Septembre et une saison humide d'Octobre à Avril.

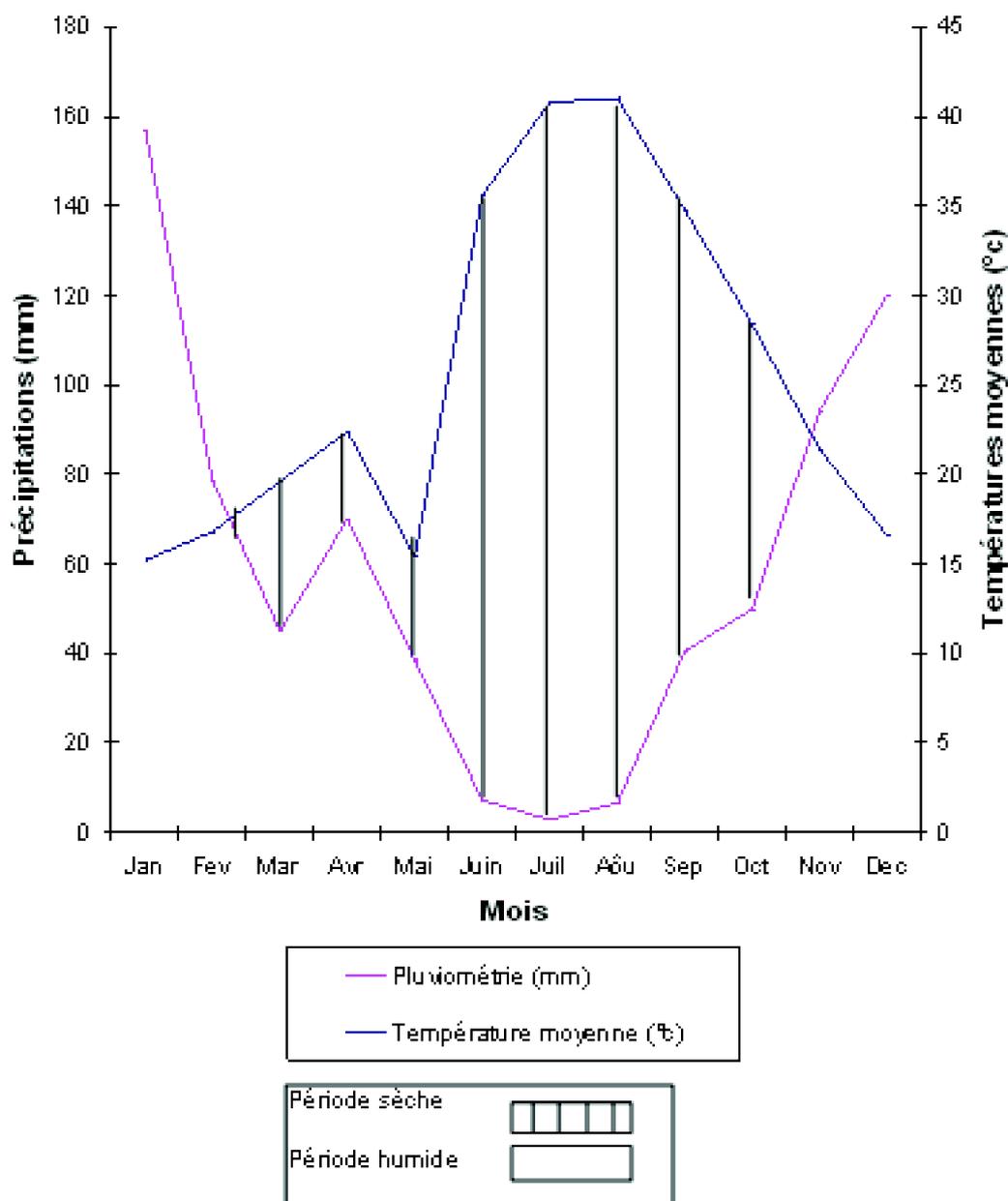


Figure 23 : Diagramme ombrothermique d'Emberger, de la région de Draa Benkheda, de 1992 à 2003

La température :

Le tableau n°9 représente les températures mensuelles moyennes, minimales et maximales et leur moyennes de 1995 à 2004

Tableau n°9 : Températures mensuelles de 1992 à 2003

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
T°min	3.9	4.1	5.3	6.4	9.8	10.9	14.1	14.9	13.0	9.2	6.8	4.6
T°max	12.1	11.3	13.2	14.3	20.2	25.5	27.8	28.1	23.5	19.2	12.2	11.3
T°moy(°c)	8.0	7.7	9.25	10.35	15.0	18.2	20.95	21.5	18.25	14.2	16.6	7.95

Les précipitations

Tableau n°10 : représente les précipitations mensuelles moyennes de 1995 à 2004

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
P (mm)	280.6	172.3	76.4	82.7	54.1	11.2	5.4	3.8	33.7	61.2	120.3	198.2

Le diagramme ombrothermique

D'après le graphique établi, on remarque la présence de deux périodes l'une sèche et chaude s'étalant du début mars au début novembre et l'autre humide et froide allant du début novembre au début mars. (Fig. 24)

Les vents dominants

Les vents les plus forts sont enregistrés en hiver, les plus faibles à la fin de l'été. Les vents locaux sont à nette prédominance ouest et Nord-ouest adoucissant le climat durant la saison sèche.

IV- La Région de Staoueli située dans la wilaya d'Alger.

Cette région a été prospectée le 25 Août 2004.

4 -1. Situation géographique

Staoueli est située sur le sahel Algérois, à une distance de 22 Km à l'ouest d'Alger.

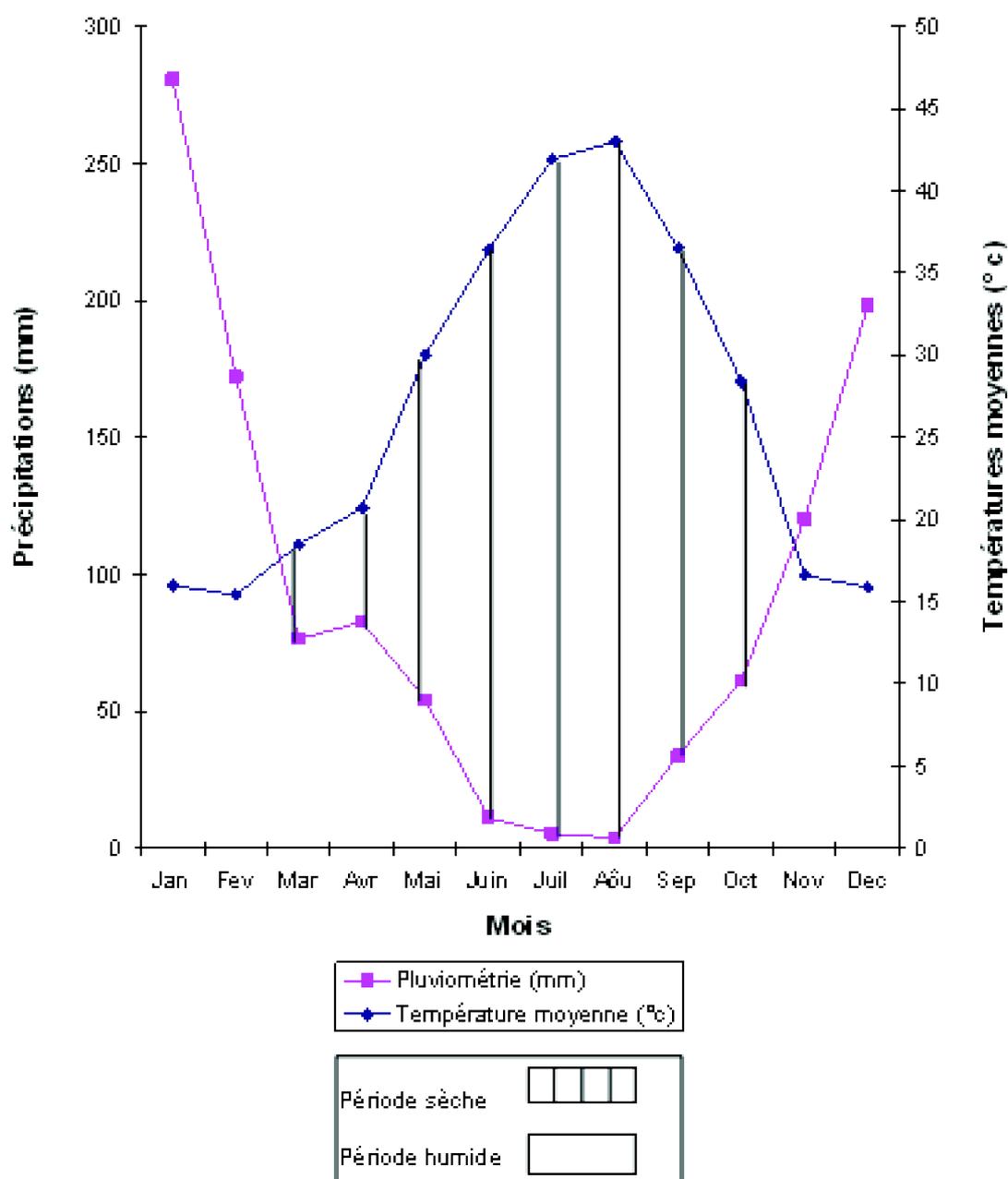


Figure 24 : Diagramme ombrothermique d'Emberger, de la région d'El-Affron, de 1995 à 2004

4 -2. Conditions naturelles de la région

Le climat

La température

Le tableau 11 représente les températures mensuelles moyennes, moyenne des minimales et moyenne des maximales de 1992 à 2003

Tableau n°11 : Températures mensuelles de 1992 à 2003

INVENTAIRE DES ACARIENS DE LA VIGNE (*Vitis vinifera*) DANS LES REGIONS DU CENTRE ALGERIEN. DYNAMIQUE DES POPULATIONS DE *Phytoseius plumifer* (Canestrini – Fanzago,

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	juil	Aoû	Sep	Oct	Nov	Dec
	5.6	5.1	7.0	8.6	12.9	16.3	19.0	20.5	17.7	14.2	10.2	7.2
	17.2	17.5	19.9	21.6	25.0	28.7	31.5	32.7	29.5	25.9	20.9	18.2
	11.4	11.3	13.4	15.1	19.0	22.5	25.3	26.6	23.6	20.1	15.6	12.7

Les précipitations

Tableau 12 : représente les précipitations mensuelles moyennes de 1992 à 2003.

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	P (mm)
	90.5	72.2	66.5	73.4	87.7	113.9	139.0	145.7	191.5	183.7			

Dans la région de Staoueli, les pluies sont fréquentes à la fin de l'automne et pendant l'hiver, diminuent sensiblement au printemps et deviennent rares en été.

Diagramme ombrothermique

D'après le graphique établi en figure 25, on remarque la présence de deux périodes, l'une sèche et chaude s'étalant de la fin avril à la fin octobre et l'autre humide et froide allant de la fin octobre à la fin avril.

L'humidité relative

Tableau 13 : représente l'humidité relative mensuelle moyenne de 1992 à 2003.

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
H %)	78	80	77	76	76	71	70	69	71	75	78	79

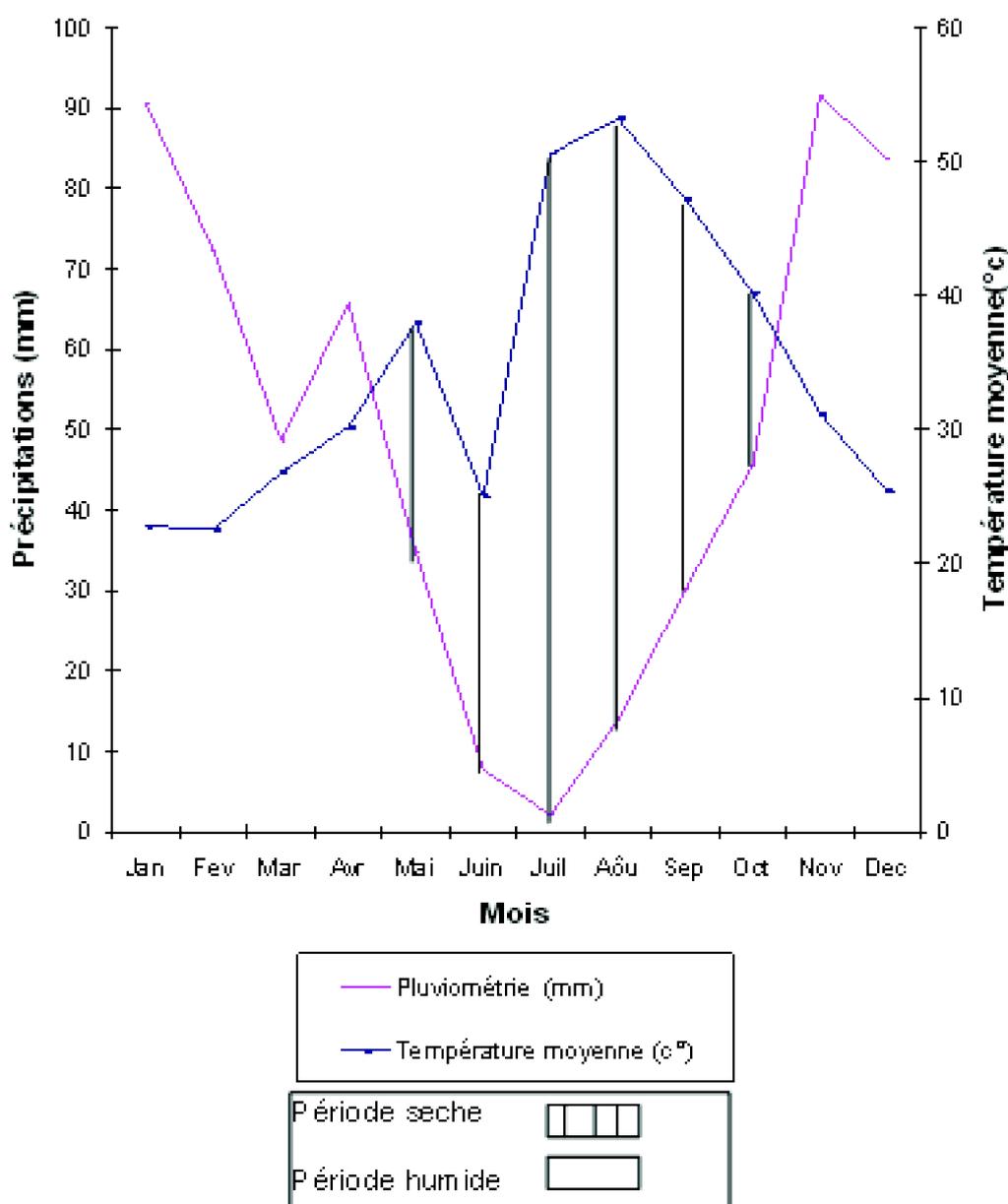


Figure 25 : Diagramme ombrothermique, de la région de Staoueli, de l'année 1992 à 2003

4-3. Les facteurs géologiques

Le relief

La majeure partie de la région est caractérisée par des plaines légèrement en collines, constituées de terrains sablonneux.

La pédologie

Les terres situées au bord de la mer sont constituées de terres sablonneuses, tandis que celles situées vers le continent, elles sont plutôt sablo argileuses à tendance argileuses.

V- La région de Benchicaou située dans la wilaya de Médea

Cette région a été prospectée le 14 Septembre 2004.

5-1. Situation géographique

Benchicaou est située dans la wilaya de Médéa à 98 Km au sud d'Alger.

5-2. Les conditions climatiques de la région

La température

Le tableau n°14 représente les températures mensuelles moyennes, minimales et maximales et leur moyennes de 1992 à 2003.

Tableau n°14 : Températures mensuelles de 1992 à 2003.

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	juil	Aoû	Sep	Oct	Nov	Dec
T°min	4.2	4.8	7.1	8.2	13.2	17.7	21.2	21.5	16.6	12.9	8.2	5.5
T°max	9.1	10.3	13.7	15.4	21.2	26.9	30.8	30.9	25.1	19.7	13.3	10.0
T°moy(°c)	6.6	7.5	10.4	11.8	17.2	22.3	26.0	26.2	20.8	16.3	10.8	7.8

Les précipitations

Tableau 15 : représente les précipitations mensuelles moyennes de 1992 à 2003

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
P(mm)	111.8	65.2	40.3	71.8	42.6	8.2	3.4	8.4	31.4	52.5	89.1	88.3

Au niveau de la région de Benchcaou, on constate que les pluies sont irrégulières. Elles sont fréquentes à la fin de l'automne et pendant l'hiver, diminuent sensiblement au printemps et deviennent rares en été.

- Le diagramme ombrothermique

D'après le graphique établi, on remarque la présence de deux périodes

(Fig. 26) : l'une sèche et chaude s'étalant du début mars à la fin octobre et l'autre humide et froide allant de la fin octobre au début mars.

L'humidité relative

Tableau n°16 : représente l'humidité relative mensuelle moyenne de 1992 à 2003

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
H (%)	80	76	71	70	65	55	46	49	63	70	79	81

Le gel

A Benchicaou, il gèle en moyenne 20 jours par an, et la période exposée aux gelées s'étale, de septembre à mai.

La grêle :

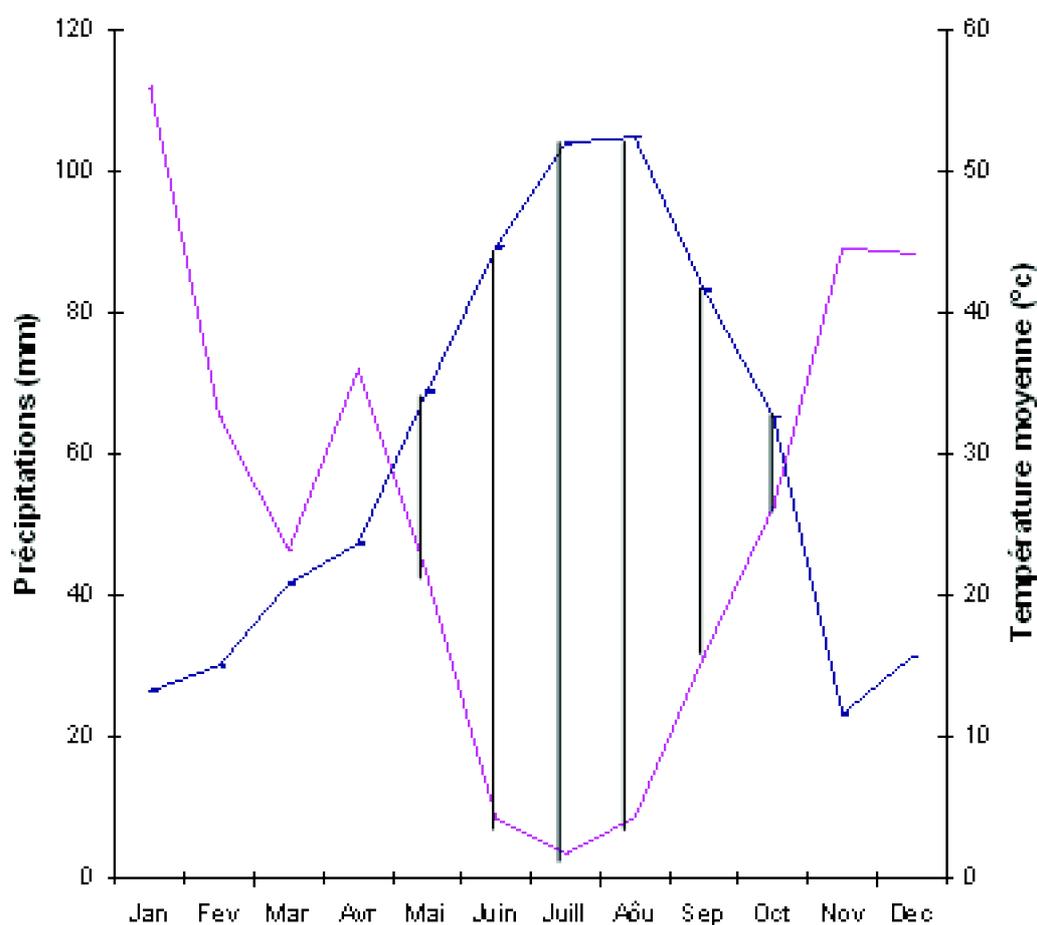
La région de Benchicaou est située à une altitude moyenne de 1 000 m et les fréquences des grêles sont surtout importantes dans les points les plus haut.

La période la plus favorable aux gelées s'étale de Janvier à Mai.

Les vents

Les vents dominants sont ceux du Nord-Ouest qui soufflent avec une intensité moyenne au printemps et en hiver. Ses vents du Nord sont par contre arrêtés par la chaîne de l'Atlas tellien.

En été, se manifeste aussi un vent chaud et sec du Sud vers le Nord.



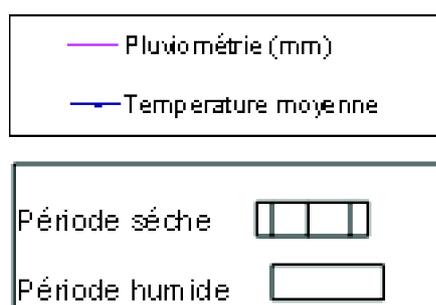


Figure 26 : Diagramme ombrothermique d'emberger, de la région de Benchicaou, de 1992 à 2003

VI- La région de Kolea située dans la wilaya de Tipaza.

Cette région a été prospectée le 28 Septembre 2004.

6-1. Situation géographique

La région de Kolea se trouve à 30 Kms à l'est de Tipaza, cette zone occupe une position intermédiaire entre le littoral et la plaine de Mitidja.

6-2. Conditions naturelles de la région

La température

Le tableau n°17 représente les températures mensuelles moyennes, minimales et maximales et leur moyennes de 1995 à 2004

Tableau n°17 : Températures mensuelles de 1992 à 2003

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	juil	Aoû	Sep	Oct	Nov	Dec
T°min	8,5	9,3	10,6	12,3	15,3	18,6	21,2	22,3	19,7	16,3	12,7	10,4
T°max	15,7	17,45	18,9	20,3	23,5	27,8	30,3	31,1	27,7	24,8	19,8	17,5
T°moy(°c)	12.1	13.4	14.75	16.3	19.4	23.2	25.75	26.7	23.7	20.5	16.25	13.9

Les précipitations

Tableau n° 18 : représente les précipitations mensuelles moyennes de 1995 à 2004.

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
P (mm)	80,72	53,22	36,11	50,67	36,08	3,84	1,33	9,16	20,79	19,81	105,7	94,32

Le diagramme ombrothermique

D'après le graphique établi, on remarque la présence de deux périodes

(Fig. 27) : l'une sèche et chaude s'étalant de la mi février au début novembre et l'autre humide et froide allant de la fin octobre au début mars.

Le vent

Des vents violents sont généralement enregistrés au mois de Février et au mois de Janvier, et du sirocco, en Juillet Août.

Gel et Grêles.

Les deux phénomènes sont peu fréquents et enregistrés en général au mois de décembre et au mois de janvier.

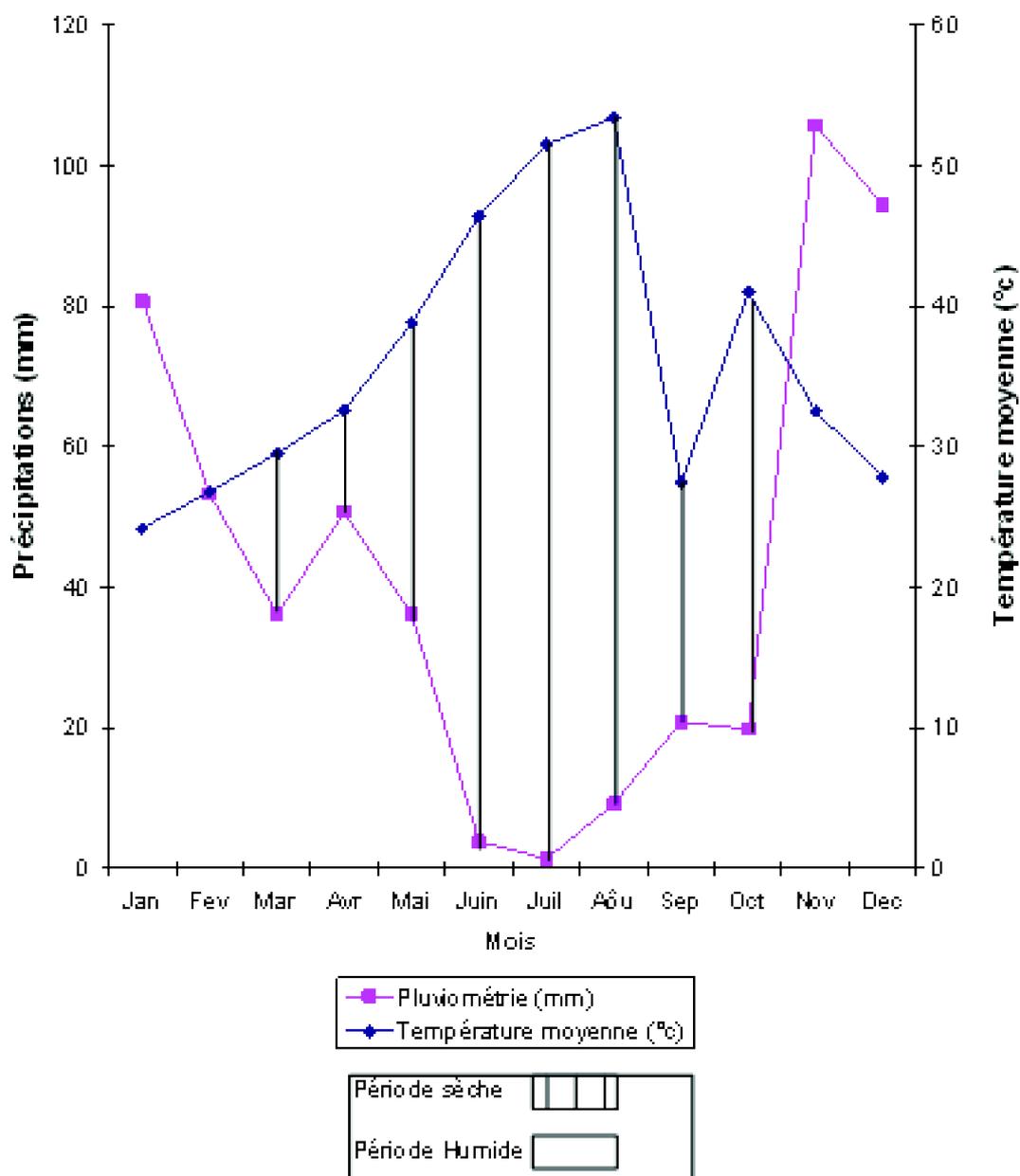


Figure 24 : Diagramme ombrothermique d'emberger, de la région de Kolea, de 1995 à 2004

CHAPITRE II : INVENTAIRE DES ACARIENS

RENCONTRES SUR VIGNE.

Introduction

La Vigne abrite une faune acarologique importante et variée, au sein de laquelle certaines espèces constituent une menace permanente pour la production, d'autres espèces au contraire, jouent le rôle de limiter ces menaces.

L'inventaire des acariens a été fait dans six régions du centre algérien, ces régions sont Zemmouri, Draa Benkhada, El-Affroun, Staouéli, Benchicaou et la région de Kolea.

I - Matériel et méthodes

Les sorties sur terrain et la récolte des échantillons ont été réalisées régulièrement chaque semaine, depuis le 16 juillet 2004.

1.1 – l'échantillonnage

Plusieurs vignobles ont été choisis pour nos prélèvements, et pour chaque région nous avons choisi deux vignobles.

La méthode utilisée consiste à prendre des échantillons comportant 100 feuilles prélevées en zigzag, entre les lignes de chaque vignoble, ces feuilles sont prises au hasard à raison d'une à deux feuilles par cep, ces dernières ont sensiblement le même âge (Zahner, 1984 cité par Baillod, 1989).

Les feuilles ainsi prélevées sont mises dans des sachets en plastiques et transportées au laboratoire. Chaque sachet est accompagné par une feuille de papier qui porte les renseignements suivants : le lieu, la variété, la date de l'échantillonnage, la superficie, l'âge du vignoble et le type du traitement phytosanitaire déjà effectué.

1.2- Traitements chimiques effectués dans les vignobles étudiés

Différents traitements chimiques ont été effectués sur les vignobles prospectés ;

Dans la région de Zemouri, le premier vignoble constitué de Dattier de Beyrouth a subi un traitement d'insecticide au mois de mai et un acaricide au début juillet. Le deuxième vignoble constitué de la variété Cardinal, traité avec un insecticide en fin juillet.

Le premier vignoble de la région de Draa Ben Khada constitué de la variété Ahmar Bouamar, a subi deux traitements chimiques ; un acaricide en mois de mai et un insecticide au début juin, le second vignoble prospecté est constitué de variété Sabène et les traitements chimiques effectués sont un fongicide au début mai et un insecticide au début juin.

Dans la région d'El-Affroun le premier vignoble qui est constitué de Porte greffe (SO4) n'a subi aucun traitement. Le deuxième vignoble constitué de la variété Muscat,

traité avec un insecticide en avril.

Le premier vignoble de la région de Staoueli constitué de la variété Dattier, a subi un seul traitement chimique avec un insecticide à la mi-juillet, le deuxième vignoble prospecté est constitué de la variété Sabène et a été traité avec un fongicide et un insecticide au mois de juillet et au début août.

Dans la région de Benchicaou, le premier vignoble constitué de Muscat a subi un traitement d'insecticide en juin et en août. Le deuxième vignoble constitué de la variété Cardinal, traité avec un insecticide au mois de mai et au début juillet.

Les deux vignobles de la région de Kolea sont constitués de la même variété ; le Dattier, le premier a été traité avec un acaricide en mai puis un insecticide au début juillet et au mois d'août. Le deuxième vignoble a été traité avec un insecticide au mois de juin et en juillet et au début août, puis un acaricide au début juin.

1. 3 – Le prélèvement des acariens contenus dans les échantillons

Pour séparer les acariens des feuilles de vignes, on procède directement en prélevant les différentes formes mobiles d'acariens présentes sur les feuilles, sous une loupe binoculaire, en utilisant une aiguille entomologique. Les acariens ainsi prélevés sont mis dans des petits flacons hermétiques contenant de l'alcool 70°, pour assurer leur conservation. En mettant une étiquette portant les données suivantes : région- datte et numéro du vignoble

1. 4 - Le montage

Afin d'identifier les acariens récoltés nous procédons à leur éclaircissage dans de l'acide lactique pur pendant 15 minutes sur une plaque chauffante à température modérée.

Une fois les acariens bien éclaircis nous les plaçons face ventrale contre la lame dans une goutte de liquide de Faure, puis on recouvre d'une lamelle. Nous portons sur 2 étiquettes placées de part et d'autre de la lamelle les renseignements suivants :

- à gauche : la famille, le genre et espèce, le sexe ou le stade, la date du montage et le nom de la personne ayant déterminé l'acarien.
- à droite : la date, la plante hôte, la localité et le nom du collecteur.

1. 5- Identification

L'identification des acariens échantillonnés, a été réalisée en collaboration avec le laboratoire d'acarologie de l'INSA de Montpellier.

II- LES RESULTATS

Les résultats obtenus sont montrés dans le tableau 19 suivant :

Tableau n°19 : Acariens recensés dans les différentes régions prospectées

Date	Wilaya	Lieu dit	Variété	Acariens recensés
16/07/2004	Boumerdés	Zemmouri	Dattier de Beyrouth	<i>Euseius stipulatus</i> . <i>Euseius scutalis</i> . <i>Thyphlodromus rhenanus</i> .
			Cardinal	
04/08/2004	Tizi-ouzou	Drâa Ben Kheda	Ahmar Bouamar	<i>Euseius stipulatus</i> <i>Phytoseius plumifer</i>
			Sabène	
18/08/2004	Blida	El- Affroun	Port greffe (SO4)	<i>Iphiseius degenerans</i> <i>Tenuipalpus granati</i> <i>Eriophyes vitis</i>
			Muscat	
25/08/2004	Alger	Staoueli	Dattier	<i>Euseius scutalis</i> <i>Thyphlodromus athiasae</i> <i>Tenuipalpus granati</i> <i>Thyphlodromus henanoïdes</i>
			Sabène	
14/09/2004	Médeä	Ben chicaoou	Muscat	<i>Phytoseius finitimus</i> <i>Eriophyes vitis</i>
			Cardinal	
28/09/2004	Tipaza	Koléa	Dattier	<i>Tetranychus urticae</i> <i>Euseius stipulatus</i>
			Dattier	

D'après le tableau ci-dessus, 11 espèces sont rencontrées, parmi lesquelles on distingue deux groupes d'acariens. Le premier est constitué de trois espèces phytophages, appartenant à

l'ordre des *Actinedida* qui est représenté par trois familles : les *Tetranychidae*, les *Tenuipalpidae* et les *Eriophyiidae*. Le second groupe est constitué de huit espèces d'acariens prédateurs appartenant à l'ordre des *Gamasida*, qui est représenté par la seule famille des *Phytoseiidae*.

III – Discussion

3-1- Les acariens phytophages

3-1-1- *Tetranychus urticae* Koch

Cette espèce appartient à : l'Embranchement des **Arthropoda** ; Sous-embranchement des **Chelicerata** , Classe des **Arachnida** ; Sous-classe des **Acari** (Nitzsch, 1818) ; Super-ordre des **Actinotrichida** (Grand jean, 1935) ; Ordre des **Actinedida** (Hammen, 1961) ; Sous-ordre des **Prostigmata** (Kramer, 1887); Super-famille des **Tetranychoidae** ; Famille des **Tetranychidae** (Donnadieu, 1875) ; Sous-famille des **Tetranychinae** ; Genre *Tetranychus* (Dufour, 1832)

Appelé *Tetranychus urticae* ou araignée jaune dans la littérature.

Décrite pour la première fois par Koch en 1836 (Pritchard et Baker 1955), les

individus qui appartiennent à cette espèce, possèdent un corps ovale, leur couleur peut varier de verdâtre, jaunâtre à pratiquement transparent, dorée et rouge orange. (Fasulo et Denmark 2000 cité par Janet, 2003). (fig. 28)

Son cycle biologique dure approximativement 19 jours à une température comprise entre 21 et 23°C (Mitchell, 1973), si la température avoisine les 15°C, le temps de développement atteint les 33 jours, à 20°C le temps de développement diminue à 14,5 jours et si la température est supérieure à 30°C, il peut être réduit à 7 jours avec une humidité relative de $70 \pm 5\%$. Son développement est stoppé à des températures inférieures à 12°C et supérieures à 40°C (Thomas 2001, cité par Janet, 2003). Les femelles pondent généralement 38 œufs en moyenne, mais il est possible qu'une seule femelle pondre plus de cent œufs. Les pontes les plus importantes se produisent quand l'humidité relative est basse (25 – 30 %) (Laing 1969).

Dans les régions tempérées, sur vigne *T. urticae* entre en diapause pendant la saison hivernale, sous l'effet de la réduction simultanée de la photopériode et l'abaissement de la température, et ils passent l'hiver sous forme de femelles hivernantes de couleur orange à rouge (Gutierrez, 1989).

Les dégâts dus aux piqûres du *Tetranychus urticae*, sont des taches grises ou blanches sur la face supérieure des feuilles, ces acariens insèrent leurs stylets dans les cellules de la plante et sucent le contenu. Les effets directs de ce mode de nourriture sont ; la défoliation, brûlure des feuilles et mort de la plante (Brandenburg et Kennedy 1987). *Tetranychus urticae* grimpent souvent sur le feuillage entrelacé des plantes adjacentes ou simplement rampent sur la terre pour atteindre de nouvelles plantes hôtes (Suski et Naegele, 1963). Ces acariens utilisent aussi la phorésie comme moyen de dispersion (Week *et al.*, 2000) .

Caractérisé par une distribution irrégulière (Corino, 1989), cet acarien est cosmopolite et extrêmement polyphage, rencontré sur près de 200 plantes hôtes, sauvages ou cultivées ; légumières, florales, et fruitières (Pralavario *et al.*, 1984).

Plusieurs auteurs ont signalé cette espèce à travers le monde et dans de nombreuses régions algériennes, pendant notre travail nous l'avons rencontré une seule fois, dans la région de Koléa, lors de notre sortie du 28 septembre 2004.

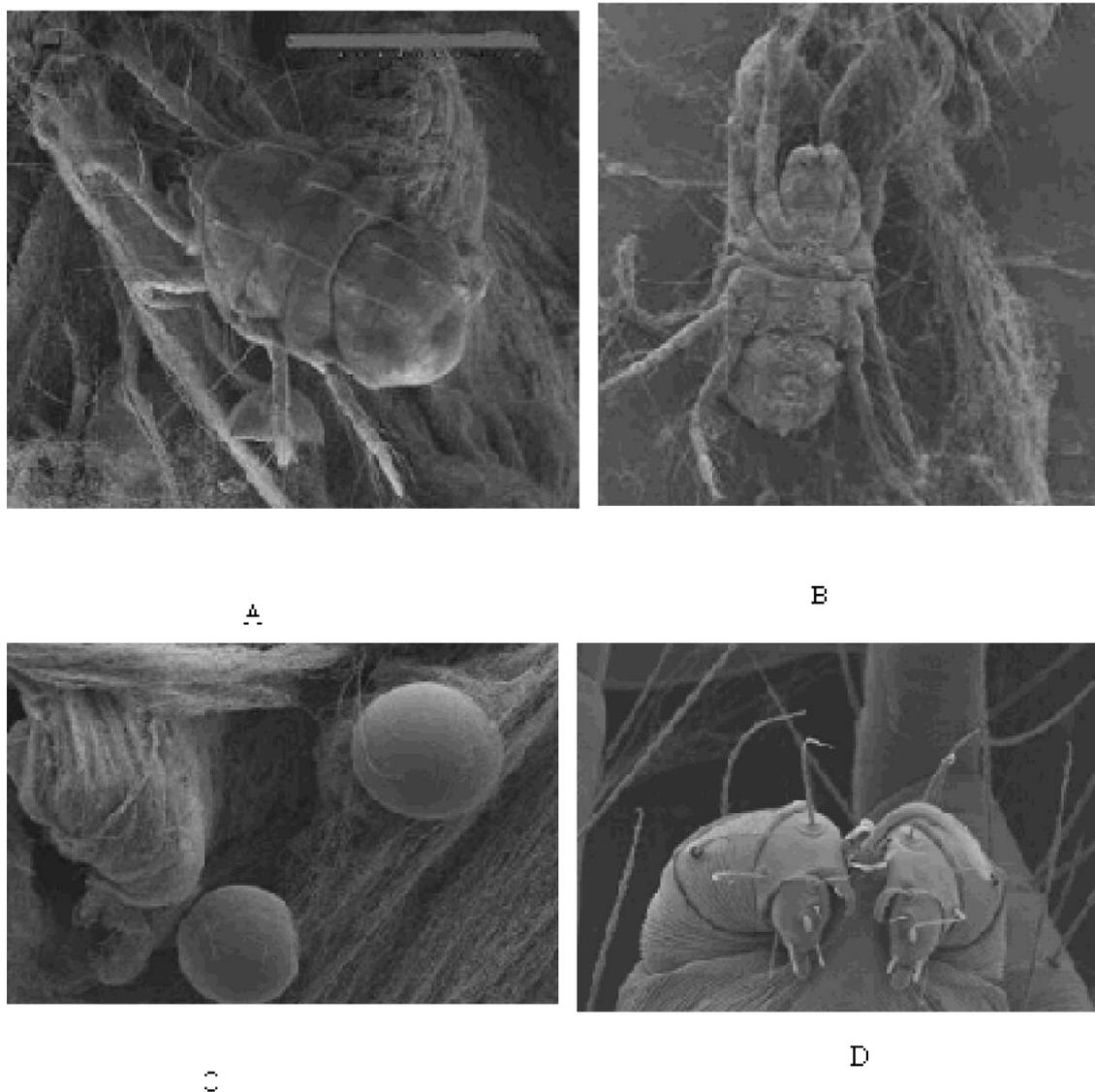


Figure n°28: *Tetranychus urticae* Koch.

A: Face dorsale. B: Face ventrale. C : Œufs. D: Chélicère. (Ferragut, 2005).

3-1-2 - *Eriophyes vitis* (Pagenstecher 1875). (Fig. 29)

Cette espèce appartient à l'ordre des **Actinedides** et à la famille des **Eriophyidae**.

Deux synonymes sont attribués à *E. vitis* ; *Colomerus vitis* (Pagenstecher) et *Phytoptus vitis* (Valery, 1890).

Eriophyes vitis est un acarien spécifique de la vigne, c'est l'agent causal de l'érirose de la vigne. Au stade adulte il présente deux paires de pattes à l'avant du corps, c'est un acarien minuscule invisible à l'œil nu, une forme du corps cylindrique de très petites dimensions : 0,13 à 0,18 mm. (Terlemezyan, 1989).

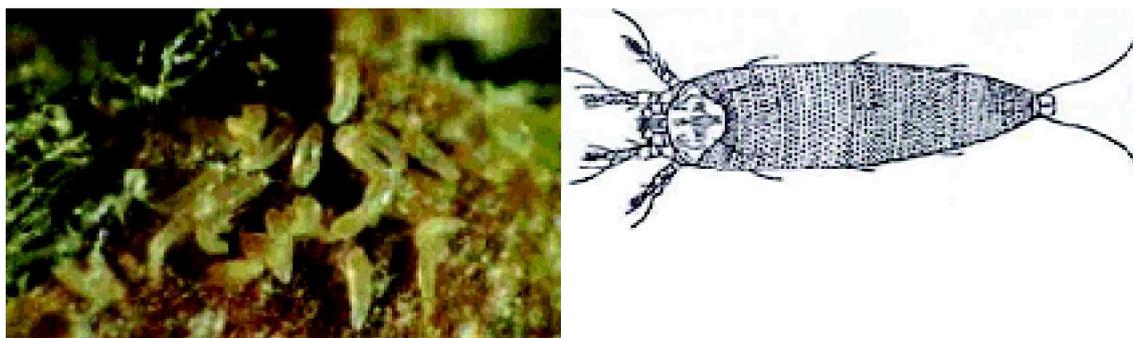


Figure n°29 : *E. vitis* (Kreiter et al, 1987)

Cet acarien présente cinq à sept générations par an, il passe l'hiver sous forme de femelles adultes, sous les écailles des bourgeons. Les premières attaques apparaissent dès le débourrement et dès l'apparition des premières feuilles étalées au printemps (Baggiolini, 1969). Très répandu mais avec des dégâts plus ou moins minimes (Corino, 1989).

Au printemps, l'attaque de l'*E. vitis* provoque des petites boursouflures qui ressemblent à des gales, sur la face supérieure des feuilles, envahissant toute la surface du limbe. Sur la face inférieure, on trouve un feutrage de poils courts ; correspondant à l'emplacement des boursouflures, de couleur blanche au départ puis vire vers une couleur rouille à l'automne, ce virement de couleur est suite au développement sur le duvet de poils d'un champignon (Galet, 1988) (fig. 30). L'apparition de ce duvet, est dû à la salive des *E. vitis* adulte, qui provoquent une excroissance des cellules épidermiques de la feuille, ces filaments servent à maintenir les acariens en équilibre sous les feuilles et à les abriter de la sécheresse et des prédateurs. (Schruft, 1967).



Figure n°30 : Dégâts de *E. vitis* : à droite boursouflures face supérieure des feuilles et à gauche feutrages à la face inférieure des feuilles. (Original)

Cette espèce a été signalée dans la plupart des zones viticoles du monde (Bovey et al. 1972). L'érinose est rencontrée dans toutes les régions viticoles en Algérie. (Delassue, 1933), elle a été signalée par Athias – Henriot en Algérie en 1959 et par Guétitèche et Ait El-Houcine en 1991 sur vigne dans la Wilaya de Boumerdés.

E.vitis a été rencontré deux fois dans les régions de Ben chicaoou, lors de notre sortie du 14 septembre, et dans les vignobles de la région d'El-Affroun, lors de notre prospection du 18 août 2004.

3-1-3 - *Tenuipalpus granati* Sayed, 1946. (Fig. 31)

Cette espèce appartient à l'ordre des **Actinedida** et à la famille des ***Tenuipalpidae***. Berlese, 1913. Au genre ***Tenuipalpus*** Donnadieu 1875 = *Colopalpus* Pritchard & Baker 1958. *T. granati* à pour synonyme *Aegyptopalpus granati*.

Chez cette espèce l'Opisthosoma est plus étroit que le prodorsum, avec la paire de soies dorsolaterales flagellées et seulement une paire de soies dorsocentrales. Les soies sc_2 sont relativement longues et lancéolées. Le reste des soies dorsales sont petites et sétiformes. Le tégument dorsal est presque lisse. La face ventrale présente une paire de soies intercoxales sur la partie antérieure et 2 paires de soies intercostales postérieurement (Smith Meyer 1979 cité par Mehrnejad et Ueckermann 2001).

Les adultes présentent un corps aplati, de couleur orange avec de nombreuses minuscules taches noires. Cette espèce présente 4 à 6 générations par an, les œufs sont rougeâtres et mis à proximité des veines sur le face inférieure des feuilles, les larves et les nymphes sont rougeâtre ou Orange (Corino, 1989).

La population de *T. granati* augmente durant le printemps, et atteint le plus haut niveau en Juillet, en suite une diminution graduelle jusqu'au mois de décembre (Zaher *et al.* 1964, cité par Jeppson *et al.* 1975).

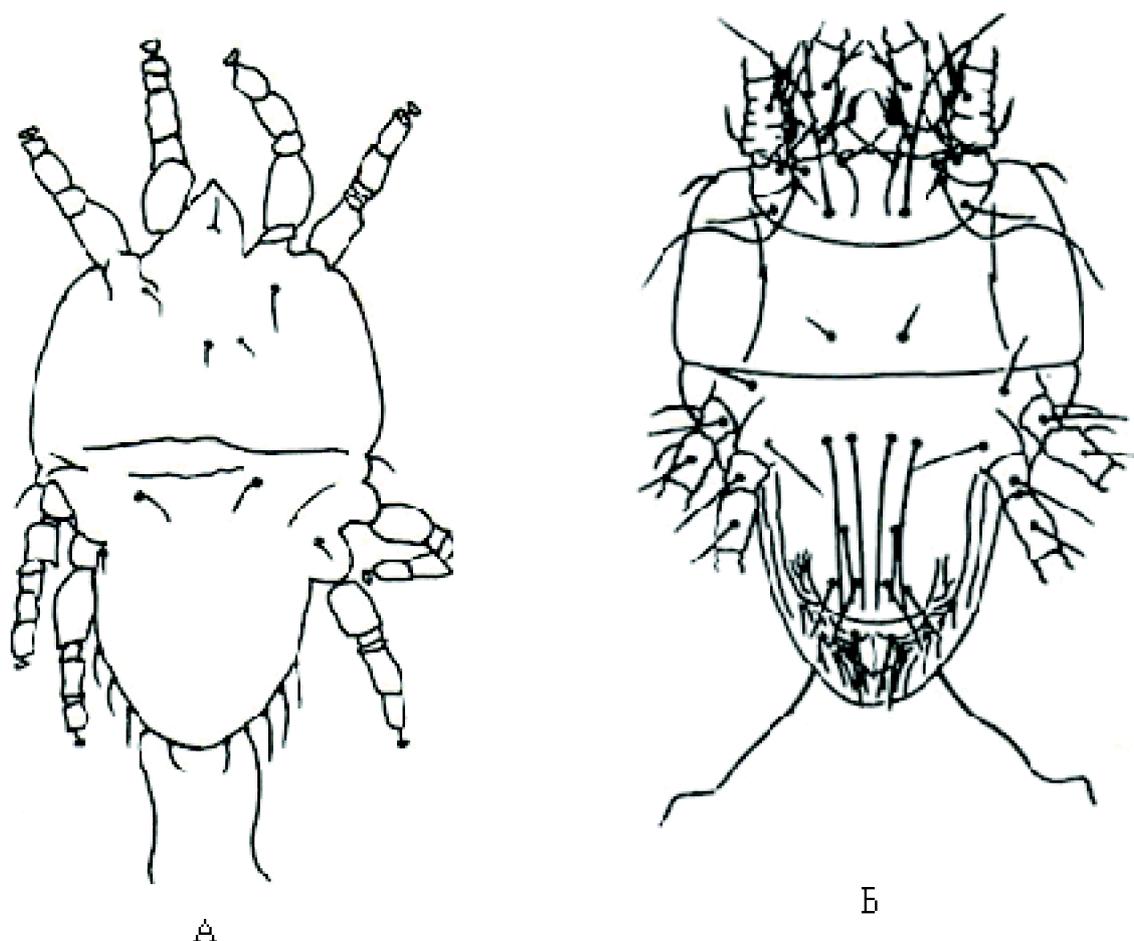


Figure n°31 : *Tenuipalpus granati* ♀ (Sayed)

A : Face dorsale. B : Face ventrale. (Original)

Il a été rencontré pour la première fois sur grenadier et sur vigne par Sayed en 1946 en Egypte (Rizk *et al.* 1978), en Iran sur pistachier, où il constitue l'une des espèces d'acariens les plus nuisibles (Hashemi et Safavi, 1996). Selon Mehrnejad et Ueckermann (2001), c'est un ravageur important sur pistachier en Iran, les populations atteignent le pic en fin d'été.

En Algérie, cette espèce a été rencontrée par Athias – Henriot sur vigne en 1959, et par Guétitèche et Ait El-Houcine en 1991 sur vigne dans la Wilaya de Boumerdes. Nous avons rencontré *T. granati* durant notre étude dans les vignobles de deux régions ; à El-Affroun pendant la sortie du 18 août, et dans la région de Staoueli, lors de notre échantillonnage du 25 août 2004.

3-2. Les acariens prédateurs

Les espèces d'acariens prédateurs recensées, appartiennent tous à la famille des *Phytoseiidae*.

Les *Phytoseiidae* appartiennent au sous-ordre des *Gamasida* et à la superfamille des *Phytoseioidea* (Krantz, 1978). Les individus qui appartiennent à ce groupe d'acarien ont

approximativement la même taille que les tétranyques mais de structure très différente.

Cette famille est très étudiée depuis 55 ans, et son utilisation en lutte biologique et intégrée, comme prédatrice de tétranyques est devenue fréquente.

De couleur variable, blanc, doré et rouge. Les mâles adultes sont habituellement plus petits que les femelles (Krantz, 1978). Tous les Phytoseiides ont 5 stades de développement, œuf, protonympe, deutonympe et adulte. La larve présente trois paires de pattes et tous les autres stades possèdent 4 paires.

On les retrouve dans toutes les régions du monde, adapter à tous les climats, les phytoseiides vivent librement sur le sol ou sur les plantes où se reproduisent sur les feuilles (Chant *et al.*, 1980, cité par Chant, 1985).

Leur alimentation est basée essentiellement sur les acariens phytophages, mais ils peuvent aussi se nourrir de petits insectes, ainsi que de substances végétales.

Cette famille attire l'attention pour trois raisons :

- La facilité de leur élevage dans les conditions expérimentales.
- Leur capacité de prédation, dans les conditions expérimentales.
- Leur grande diversité systématique. (Eveleigh et Chant, 1983, cité par Chant, 1985).

La détermination des phytoseiides repose sur plusieurs caractéristiques morphologiques : (Fig. 32 et Fig. 33)

La forme, la taille, la présence ou l'absence des soies ainsi que leur positionnement sur le bouclier dorsal.

La forme de la plaque ventrianale, la plaque génitale et la plaque sternale ; sur lesquelles son disposés des soies, de forme, de taille et de disposition différente d'une espèce a l'autre.

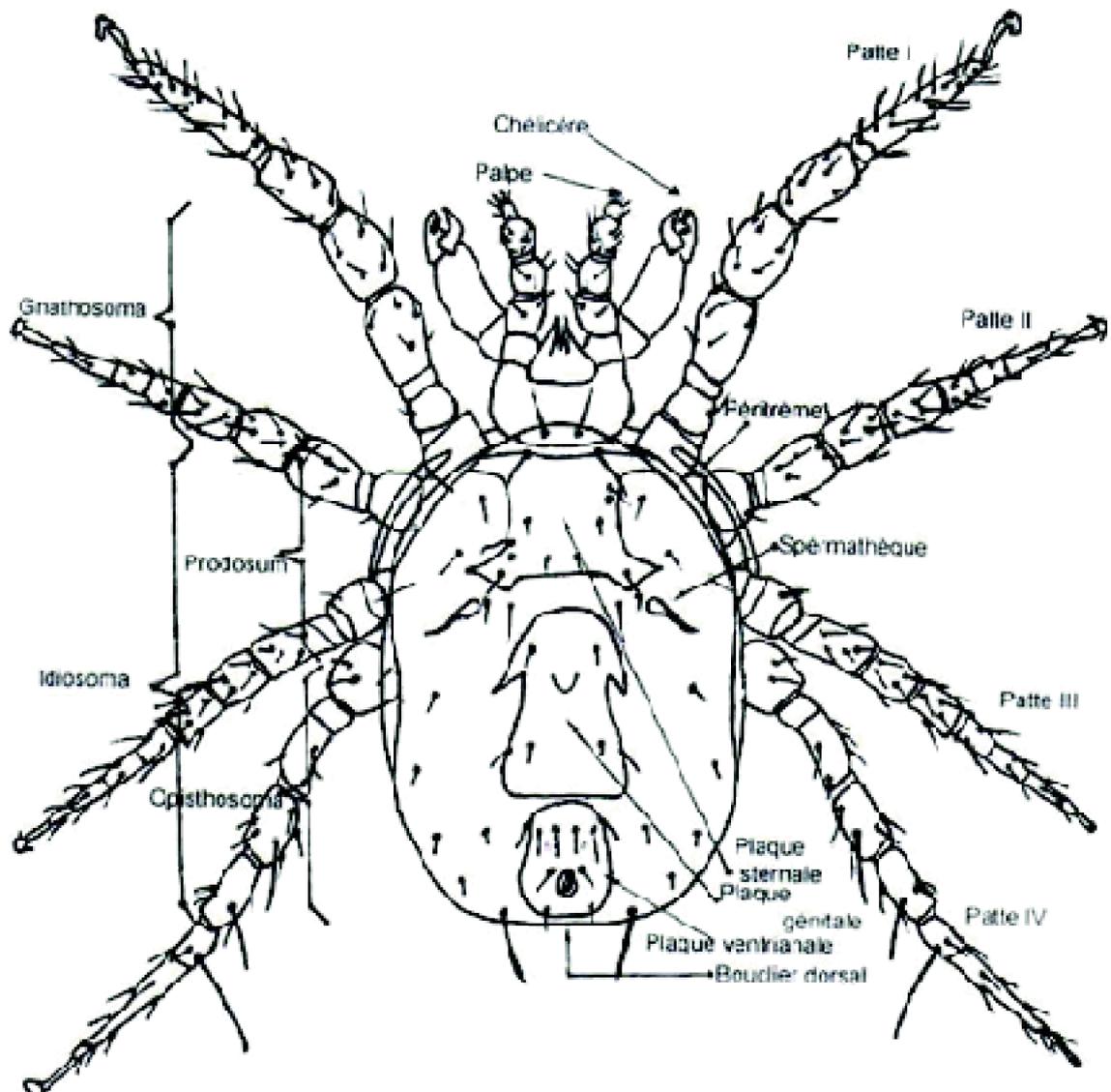


Figure 32 : Schéma d'un Phytoseiidae et les caractéristiques morphologiques prises en compte à l'identification (Eberhard S., 1987).

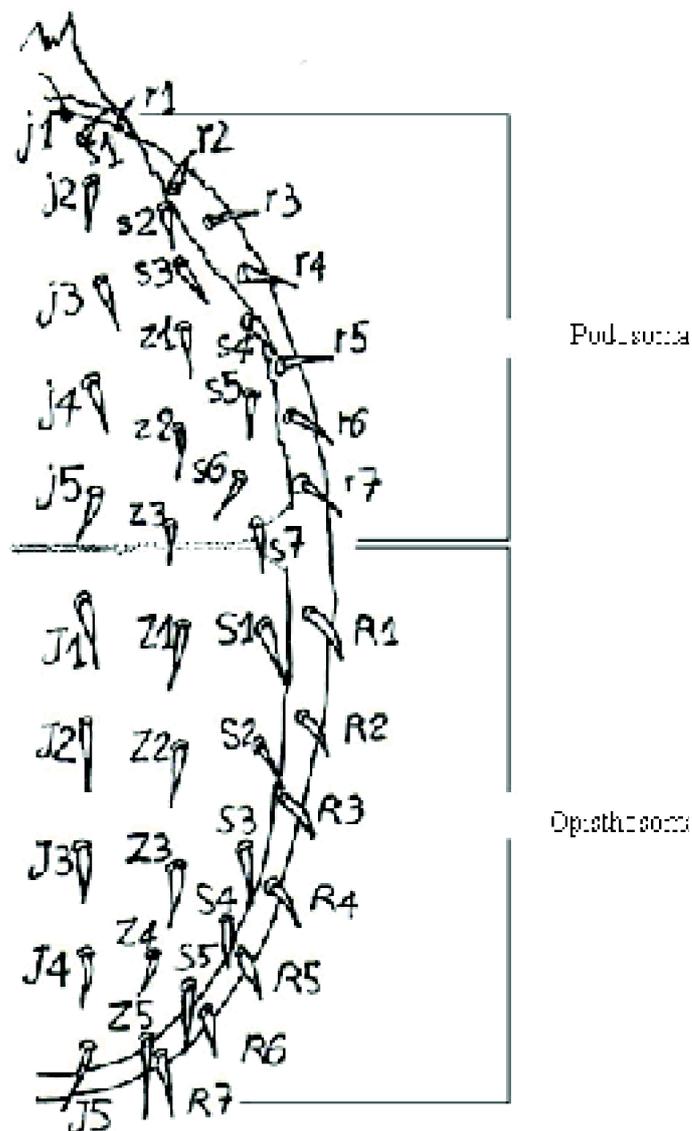


Figure 33 : Position des différents types de soies sur le bouclier dorsal d'un Phytoseiidae (Eberhard S., 1987).

La forme de la spermathèque.

La forme, la taille, la présence ou l'absence des soies ainsi que leur positionnement sur la quatrième paire de patte.

La forme des chélicères.

3-2-1. *Typhlodromus athiasae* (Porath et Swirski 1965).

T. athiasae présente un corps globuleux de couleur jaunâtre à marron clair et de grande taille par rapport aux autres acariens.

Cette espèce se distingue par la présence de 4 paires de soies préanales sur la plaque entrianales. Les chélicères des femelles sont modérément développées. La plaque dorsale est sculptée avec 4 paires de pores et porte des soies épaisses. La patte IV porte

de nombreuses macrosoies. (Fig. 34)

Dans les conditions optimales de 70 – 80 % d'humidité relative et à une température de $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ et comme aliment *T. urticae*, cette acarien boucle son cycle biologique en un temps très court c'est à dire 8,4 à 9,1 jours. Une diminution de la température de 5 à 10°C implique une plus longue durée d'incubation des œufs, donc un cycle plus long d'une à quatre semaines.

Dans ces conditions optimales, une plante à feuille lisse et mince conduit à une diminution de la durée du cycle de développement à 7,8 jours, et une augmentation de l'oviposition à une moyenne de 1,68 œufs /♀/ jours par rapport aux plantes à feuilles grossières et rugueuses sur lesquelles *T. athiasae* accomplis son cycle en 9,7 jours, et dépose en moyenne 1,07 œufs /♀/jour.

Les femelles fécondées présentent une plus grande longévité de 48,6 jours et une plus grande fécondité de 46,3 œufs /♀/10 jours, contrairement aux femelles non fécondées qui présentent une longévité de 40,5 jours, et une fécondité de 12,8 œufs/♀/10jours, le *rm* atteint sa valeur maximale (0,237) à 30°C (Nawar *et al.*, 2000 (a)).

Les sex-ratio dépend de la disponibilité des proies, son augmentation entraîne une plus forte production de femelles (Momen, *et al.*, 1999).

Rencontrée par Mc Murtry, en 1977 sur *Citrus*, dans le bassin méditerranéen. Signalée par Guétitèche et Ait El-Houcine en 1991 à Boumerdes sur vigne et par Hamadi en 1994 sur Citrus en Mitidja.

Lors de notre étude *T. athiasae* nous ne l'avons rencontré que dans la région de Staoueli, lors de notre sortie du 25 août 2004.

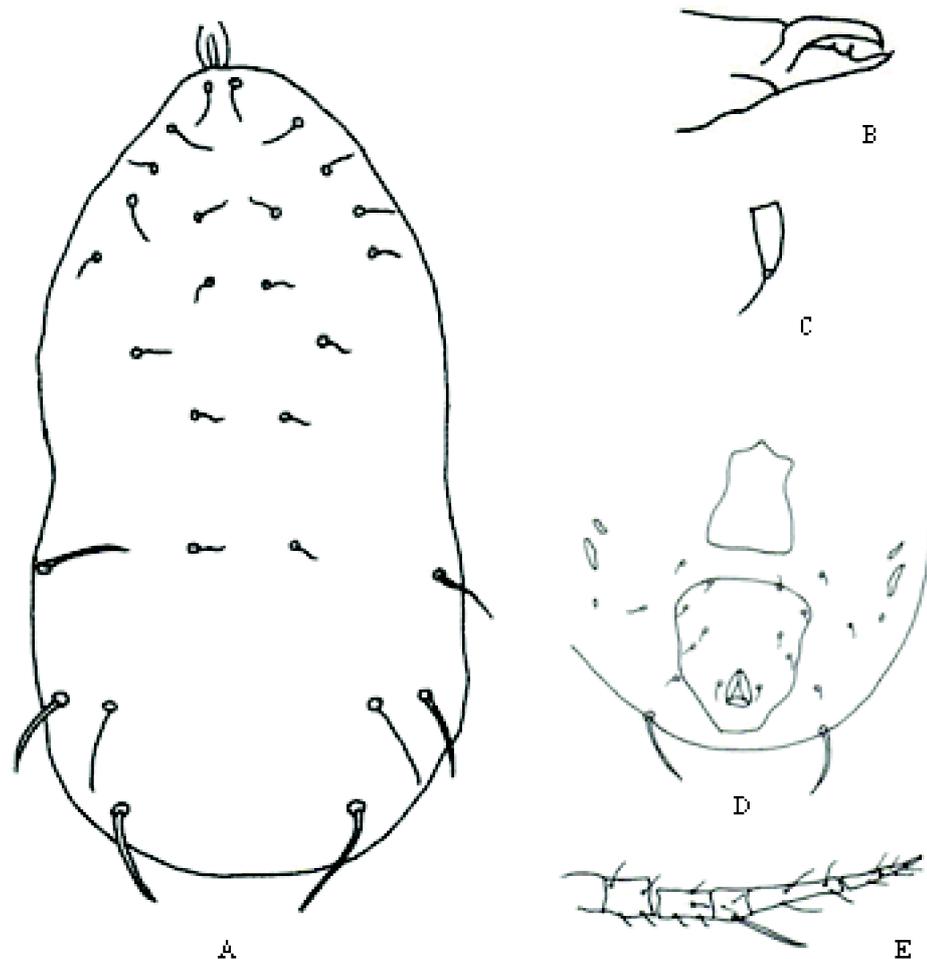


Figure n°34 : *Typhlodromus athiasae* (Porath et Swirski 1965)

A: Face dorsale. B: Chélicère.

C : Spermathèque. D: Plaque ventrianale. E: 4ème patte. (Original)

3-2-2. *Typhlodromus rhenanus* (Oudemans, 1905).

T. rhenanus (Oudemans) à deux synonymes ; *Seiulus rhenanus* (Oudemans, 1905) et *Typhlodromus* (*Neoseiulus*) *rhenanus* (Nesbitt, 1951).

Cette espèce se caractérise par un corps trapu de couleur jaune claire, cabré vers l'avant. La plaque dorsale porte 18 paires de soies, 10 paires sont sur la rangée latérale (Fig. 35)

La plaque ventrianale est triangulaire avec 4 paires de soies pré anales. La quatrième patte possède généralement une macro soie. Les soies idiosomales femelle : 12A:8A\ JV:ZV; soies z3, s6, J2, S2, S4, S5, R1, JV2, JV3, JV4 et ZV3 sont présentes; les soies

z6, J1, Z1 et Z3 sont absentes. Les soies dorsales sont courtes à moyennement longues. La plaque ventrianale femelle est généralement subtriangulaire ou presque carrée porte 4 paires de soies préanales. La patte IV avec 1 à 3 macro soies ; la forme de la spermathèque est variable ; les chélicères ont peu de dents. (Wei -Nan Wu et Jian-Feng Ou, 1998). Le spermatodactyle est normal et d'étend le long de l'axe du chélicère.

Typhlodromus rhenanus est un prédateur important puisqu'il se nourri des œufs, de nymphes et des adultes des tétranyques rouge *Panonychus ulmi* (Koch). Il a au moins trois générations par année, et c'est en Juillet qu'en tout autre temps de l'année, que sa population est au maximum. (Herbert, 1959 ; cité par Lester *et al.*, 2002).

Cet acarien hiverne dans le sol, mais séjourne sur vigne, du début du mois de mai à la fin octobre (Parent et le Roux, 1956; cité par Lester *et al.*, 2002).

Athias - Henriot en 1960, signale que cette espèce est la plus connue en Algérie, elle s'étend jusqu'à l'étage sub-aride.

Signalée par Guessoum en 1981, sur Rosacées en Mitidja, et par Boulfekhar en 1985, ainsi que par Hamadi en 1994, sur *Citrus* et plante adventices en Mitidja.

Selon Gutierrez en 1989, *T. rhenanus* est connue du pourtour de la méditerranée occidentale, en Californie et à Hawaï.

Signalée par Guétitéche et Ait El- Hocine en 1991 sur vigne dans le Wilaya de Boumerdes. Pendant notre travail d'inventaire, nous avons rencontré *T. rhenanus* dans la région de Zemmouri, lors de notre sortie du 16 juillet 2004 sur variété Cardinal.

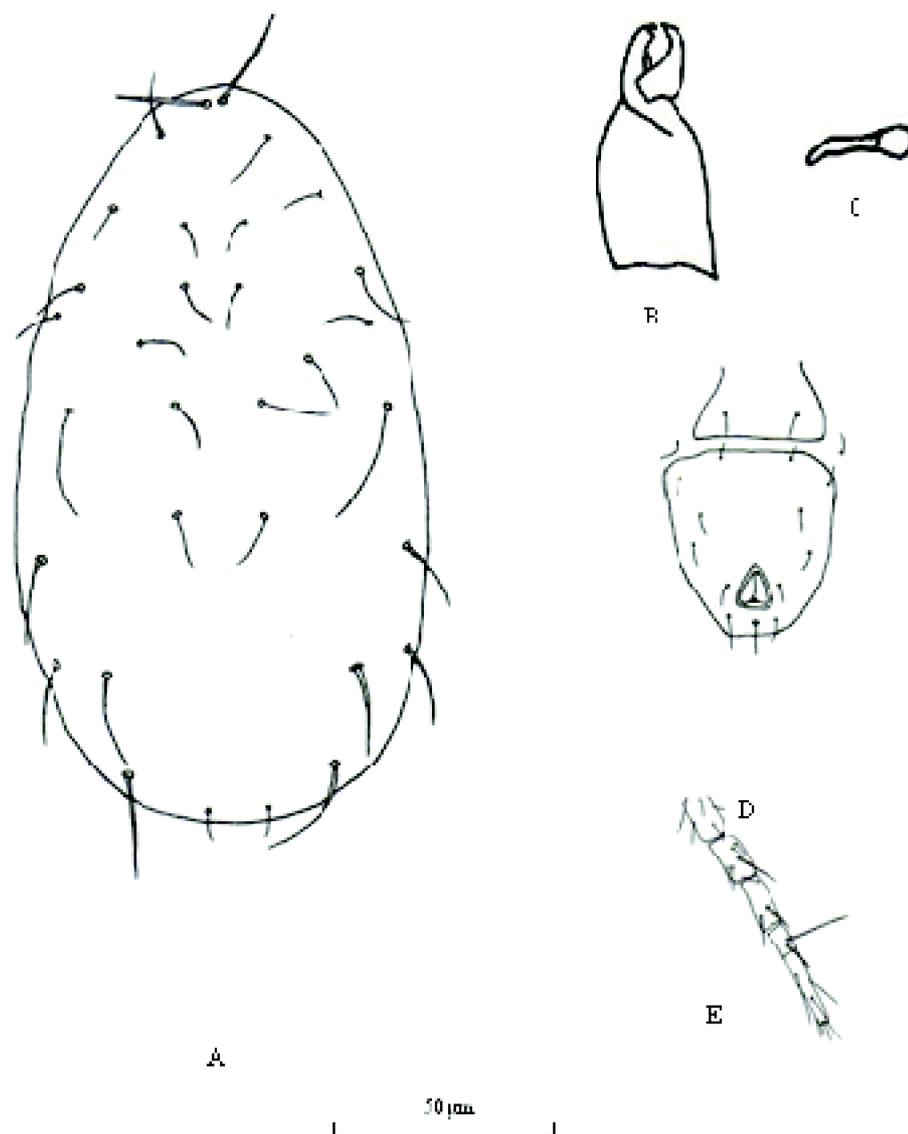


Figure n°35 : *Typhlodromus rhenanus* (Oudemans, 1905)

A: Face dorsale. B: Chélicère. C: Spermathèque.

D : Plaque ventrianale. E: 4ème patte. (Original)

3-2-3. *Typhlodromus rhenanoïdes* (Athias – Henriot, 1960).

Deux synonymes le lui sont attribués; *Anthoseius rhenanoïdes* (Athias - Henriot) et *Neoseiulus rhenanoïdes* (Athias - Henriot) (Schuster et Pritchard, 1963).

Caractérisée par un apex globuleux de la soie tarsienne de la quatrième patte. Le tégument dorsal dessine une zone réniforme réticulée de chaque côté de la partie médiane (Fig. 36).

Cette espèce a été retrouvée sur plantes spontanées et sur plantes cultivées, en Grèce et en Italie (Tsolakis *et al*, 1998).

T. rhenanoïdes a été rencontrée par Athias – Henriot (a) en 1960, à Blida, à Dar el

Beida, en Mitidja, à Tipaza et à Batna. Boulfekhar en 1985 l'a signalé sur *Citrus* en Mitidja. Guétitèche et Ait el Hocine (1991), l'ont rencontré sur vigne à Boumerdes.

Pendant notre étude d'inventaire, la présence de *T. rhenanoïdes* a été signalée sur les vignes de la région de Staoueli, lors de notre sortie du 25 août 2004.

3-2-4. *Phytoseius plumifer* (Canestrini – Fonzago, 1986).

Plusieurs synonymes de *P. plumifer* sont utilisés soit :

- *Gamasus plumifer* (Canestrini et Fanzago 1976)
- *Phytoseius plumifer* (Canestrini et Fanzago) Ribager 1902
- *Phytoseius plumifer* (Canestrini et Fanzago) Nesbitt, 1952
- *Phytoseius plumifer* (Canestrini et Fanzago) Athias- Henriot, 1957
- *Phytoseius plumifer* (Canestrini et Fanzago) Chant, 1957
- *Phytoseius plumifer* (Canestrini et Fanzago) Wainstein, 1959.

Au stade adulte *P. plumifer*, présente un corps allongé de couleur – rouge clair à foncé.

La plaque dorsale possède 16 paires de soies. La plaque ventrianale porte 1 paires de soie.

Nous remarquons aussi plusieurs macro soies sur la patte IV. (Fig. 37)

Un cycle de développement de 7,6 jours dans les conditions optimales, avec une température de $30^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, d'une humidité relative de $70 \pm 5\%$ et une nourriture composée d'acariens phytophages, de petits insectes et de pollen dans ces conditions l'oviposition journalière moyenne atteint sa valeur maximale de 2 œufs /jours/femelle. A une température de 20°C avec les mêmes conditions d'humidité, et nourriture, la durée de cycle biologique augmente pour atteindre 16,6 jours et une oviposition journalière moyenne égale à 1,14 œufs / jours/ femelle.

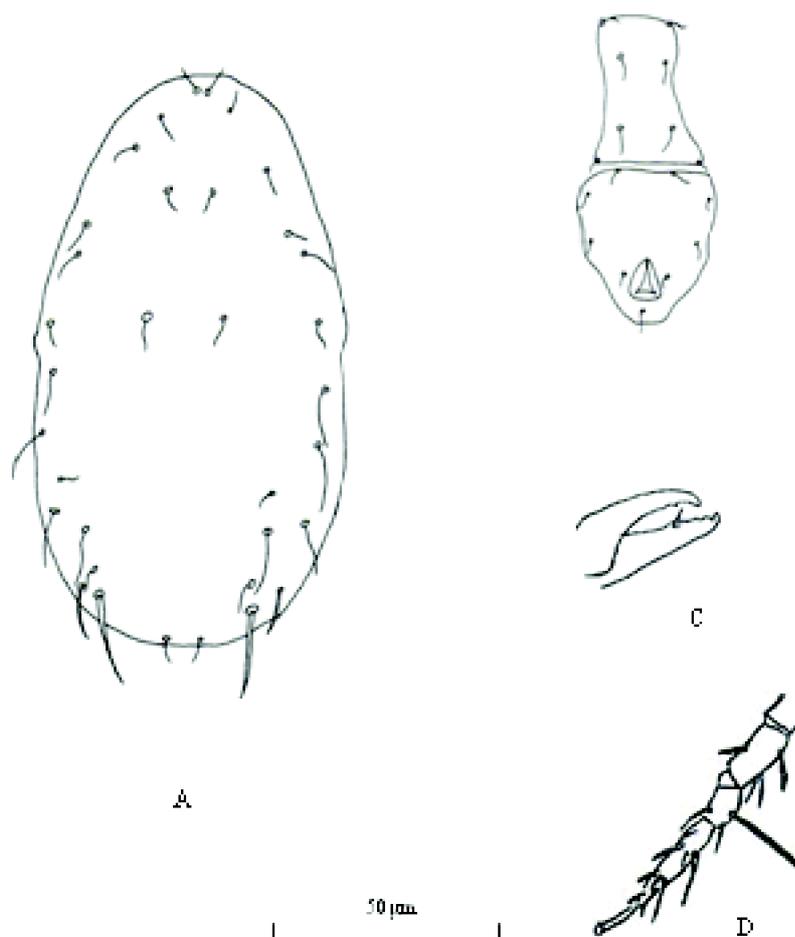


Figure n°36: *Typhlodromus rhenanoïdes* (Athias – Henriot, 1960)

A: Face dorsale. B: Plaque ventrianale.
C : Chélicère. D: 4ème patte. (Original)

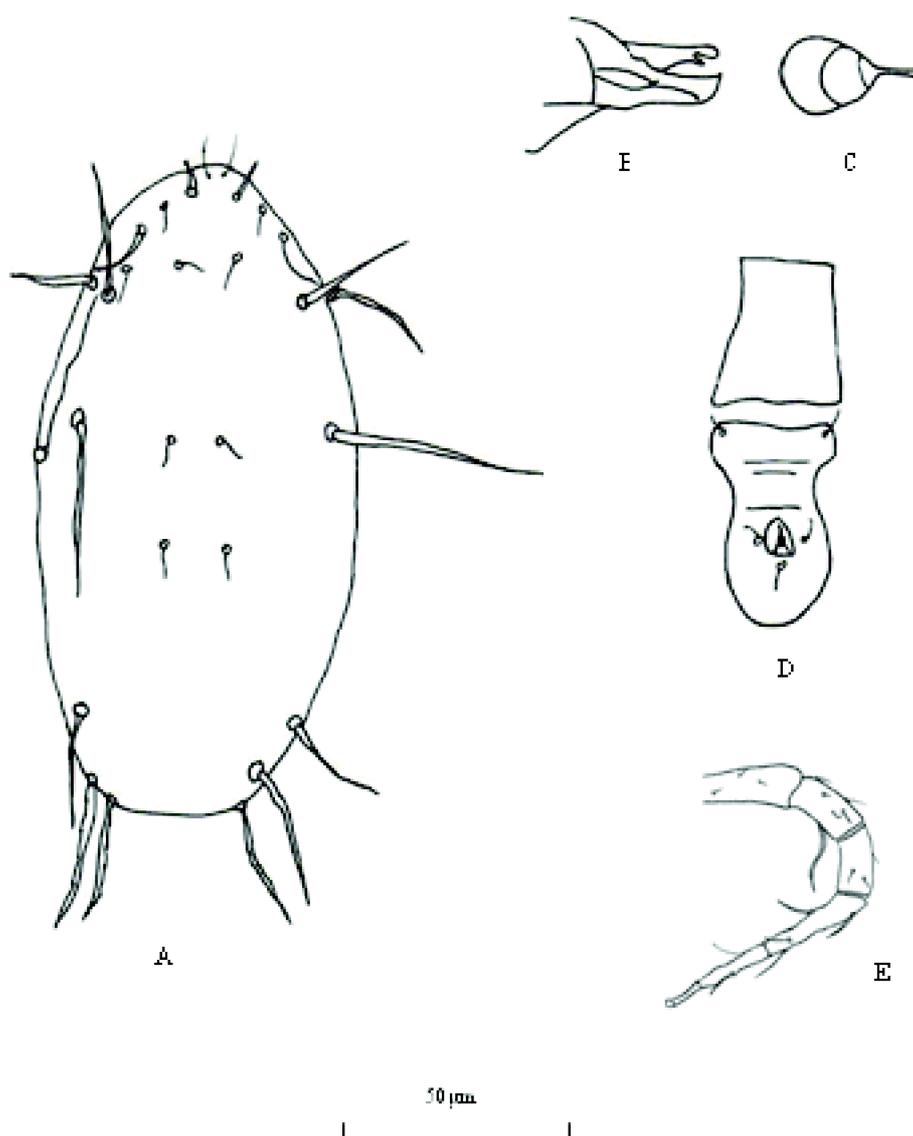


Figure n°37: *Phytoseius plumifer* (Canestrini – Fonzago, 1986)

A: Face dorsale. B: Chélicère. C: Spermathèque.

D : Plaque ventrianale. E: 4ème patte. (Original)

Avec une température de 35°C, *P. plumifer* boucle son cycle en 8 jours, et son oviposition journalière moyen est égale à 1,81 œufs/jour/femelle. Et cela dans les mêmes conditions d'humidité relative et de nourriture. Le **rm** atteint sa valeur maximale (0,241) à 32°C (Nawar *et al*, 2000 (b)).

Selon Zaher *et al.*, (1969) *Phytoseius plumifer* se développe et se reproduit quand il se nourrit des différents stades de l' araignée rouge *T. cinnabarinus*. Les stades immatures femelles ont une durée en moyenne de 4,8, 3,8 et 4,5 jours respectivement quand il s'alimente d'œufs, de stades immatures et d'adultes de la proie à une température moyenne de 29.5±1°C. Le nombre moyen d'œufs déposés par la femelle était significativement plus élevé quand il se nourrit de stades immatures et d'adultes (environ 45 œufs) que quand il s'est nourri d'œufs (environ 29 œufs). Pendant la durée de vie

entière la femelle *P. plumifer* a consommé 969 oeufs ou 438 immatures ou 346 adultes en moyenne, plus de 93 % ont été consommés pendant le stade adulte. Les mâles ont une longévité plus courte et consomment moins de proies que les femelles.

P. plumifer a été rencontré en Europe du sud et orientale (Chant, 1959). Selon Corrino (1985), sur les 8 espèces inventoriées sur vigne en Italie, *P. plumifer* se retrouve dans les vignoble qui n'ont jamais subit de traitements chimiques.

En Algérie elle a été recensée par Athias – Henriot (a) en 1960. Sa présence est signalée par Guétitèche et Ait el – Hocine (1991) sur vigne dans la région de Boumerdes.

Au cours de notre étude, la présence de *P. plumifer* est signalée, dans la région de Draa Ben Khada, lors de notre sortie du 04 août 2004.

3-2-5 *Phytoseius finitimus* (Ribaga) (fig. 38)

Cette espèce appartient à l'ordre des **Gamasides** et à la famille des ***Phytoseiidae*** .

P. finitimus présente un corps légèrement allongé, de couleur marron à rouge foncé. C'est une espèce prédatrice des formes mobiles des tétranyques, se nourrit aussi de pollen, sur vigne elle est rencontrée sur la face inférieure des feuilles âgées (Duso et Vettorazzo, 1999).

Les individus qui appartiennent à cette espèce, entrent en activité à la fin du mois de mai et s'arrêtent à la fin octobre. Les températures relativement basses inférieures à 12°C, avec une photopériode inférieur à 8h par jour, provoquent la diapause (Wysoki, 1974).

Rencontrée dans les régions viticoles, en Grèce, en Italie et en Espagne (Souliotis et al, 1996).

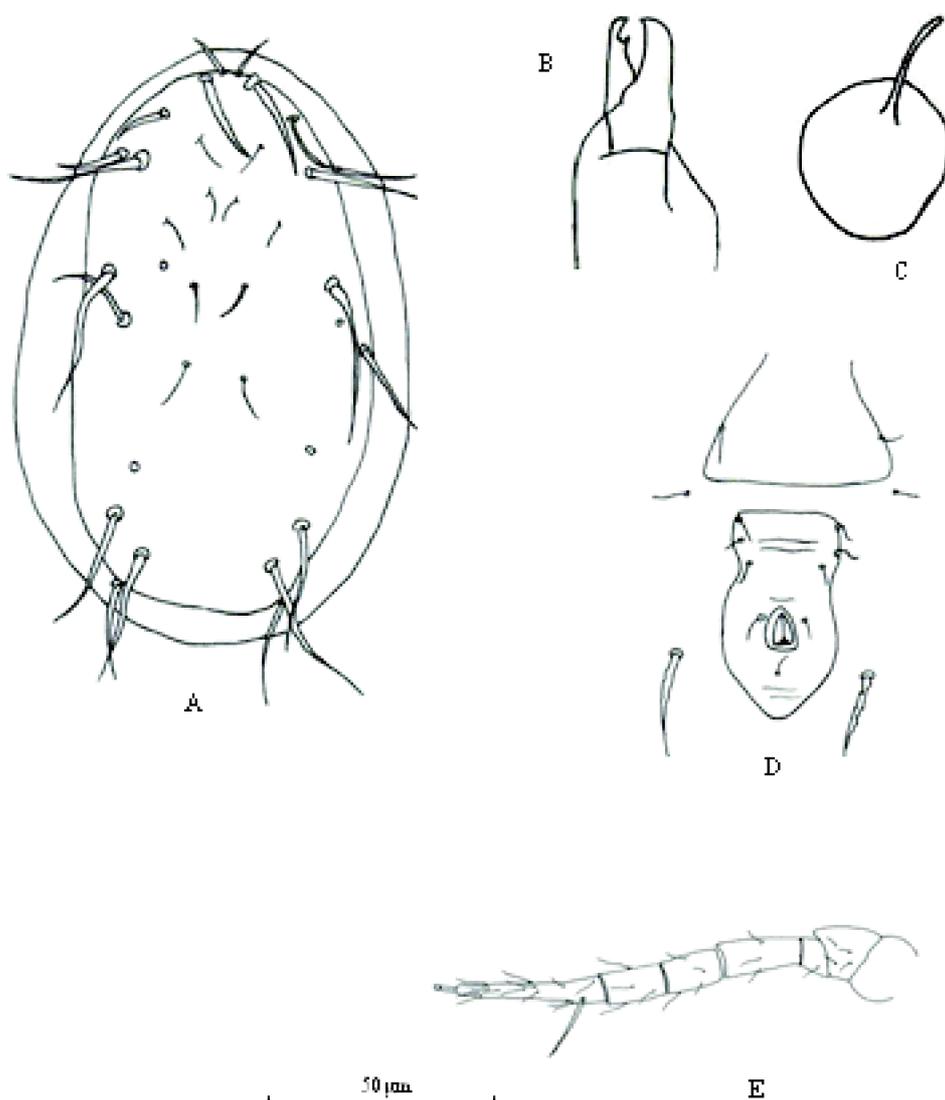


Figure n°38: *Phytoseius finitimus* (Ribaga)

A: Face dorsale. B: Chélicère. C: Spermathèque.

D : Plaque ventrianale. E : 4^{ème} patte (Original)

Dans 11 régions viticoles de Grèce 20 espèces de phytoseiidés ont été enregistrées à des densités et à des fréquences différentes. *Phytoseius finitimus* représentait 50,97 % des individus récoltés et est 92,8 % l'espèce la plus abondante et dominante dans 8 régions. (Papaioannou-Souliotis *et al.*, 2000).

Durant notre travail d'inventaire des acariens de la vigne, nous avons rencontré *P. finitimus* dans la région de Ben Chicaou, lors de notre échantillonnage du 14 septembre 2004.

3-2-6. *Euseius stipulatus* : (Athias – Henriot, 1960).

Cette espèce appartient à l'ordre des **Gamasides**, à la famille des **Phytoseiidae** et au genre des **Amblyseius**.

- *Enseius stipulatus* a plusieurs synonymes :
- *Amblyseius finlandicus* (Oudemans, 1915)
- *Amblyseius finlandicus* (Athias – Henriot, 1958)
- *Amblyseius stipulatus* (Athias – Henriot, 1960)
- *Typhlodromus pruni* (Oudemans, 1915)
- *Typhlodromus finlandicus* (Oudemans 1929) Nesbitt 1951, Muma 1955.

Cette espèce se caractérise par la présence de soies pré anales sur la plaque ventrianale presque dans la rangé transversale à travers le tiers antérieur de la plaque. Nous remarquons aussi une paire de soies longues dans la partie postérieure du bouclier dorsale.

La quatrième patte ne possède pas de macro soies. (Fig. 39)

Cet acarien est très abondant dans la région méditerranéenne, sur vigne et agrumes. Polyphage ; *E. stipulatus* se nourrit d'acarien phytophages, de petits arthropodes comme les *Aphydidae*, il se nourri aussi de pollen.

La nourriture la plus favorable pour son développement est le pollen et la moins favorable est l'acarien rouge des *Citrus* (*Panonychus citri*).

Leur population est abondante au printemps et en automne, elle diminue en été à cause des grandes chaleur et une augmentation de l'humidité relative. (Ramon, 2000).

Son taux de fécondité augmente en présence de nourriture supplémentaire comme les mouches blanches et des substances sucrées, en plus de la nourriture de base, comme les acariens phytophages et le pollen (Zhao Zhimo, Mc Murty, 1990).

E. stipulatus, est l'espèce des phytoséiides la plus rencontrée en Espagne sur *Citrus*, et elle est très abondante sur vigne dans la région Méditerranéenne. (Garcia - Mari, 1993).

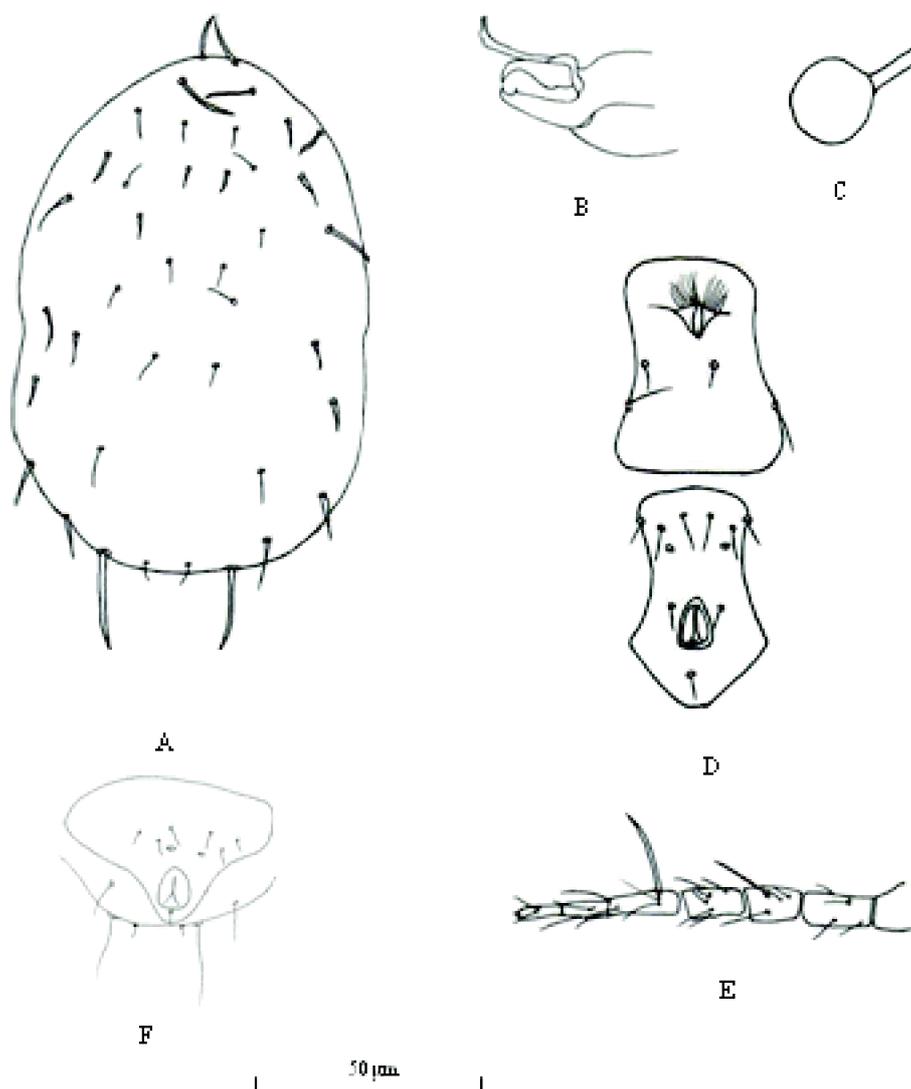


Figure n°39 : *Euseius stipulatus* (Athias – Henriot, 1960).

A: Face dorsale. B: Chélicère. C: Spermathèque.

D : Plaque ventrianale femelle. E: 4ème patte. F : Plaque ventrianale mâle (Original)

En Algérie *E stipulatus* a été signalée sur plusieurs plantes cultivées ou spontanée à Alger, à

Baba Ali, en Mitidja et à Annaba (Athias Henriot 1960 (b)). Signalée sur *Citrus* en Mitidja en 1985 par Boulfekhar, Guétitèche et Ait El-Houcine en 1991 l'on recensée sur vigne dans la région de Boumerdes.

Lors de notre travail d'inventaire, nous avons rencontré *E stipulatus* dans les vignobles de trois régions, à Zemmouri lors de notre sortie du 16 juillet, à Draa Ben Khada pendant l'échantillonnage du 04 août et dans la région de Koléa dans l'échantillon du 28 septembre 2004.

3-2-7/ *Euseius scutalis* (Athias – Henriot, 1957) (Fig. 40)

Caractérisée par un corps trapu et une couleur jaunâtre. *Euseius scutalis* se nourrit d'acariens phytophages, d'insectes et de pollen, il se nourrit aussi sur les tissus des feuilles.

Euseius Scutalis (Athias-Henriot) et *Typhlodromips swirskii* (Athias-Henriot), peuvent supprimer des populations de la mouche blanche et sont de bon agents biologiques pour contrôler *Bemisia tabaci*(Gennadius) (Nomikou et al., (2003).

Cet acarien boucle son cycle biologique en une durée de 4,9 jours à une température qui avoisine les 25°C, et une humidité relative de 65% ± 10%, avec une nourriture d'acarien phytophage *Panonychus citri*, dans ces conditions il survit 28,6 jours, et sa fécondité est égale à 1,4 œufs /femelle/jours, et un sex-ratio de 2,24. Avec une même humidité et la même nourriture, mais avec une température de 20°C, le nombre de jours de développement augmente pour atteindre 6,7 jours, le nombre de jours de survie diminue à 23,7 jours, une fécondité qui diminue aussi à 1,1 œuf / femelle / jours et un sex-ratio de 2,11. Et dans le cas où la température augmente à 30°C, *E. scutalis*, boucle son cycle en 4,2 jours une durée de survie de 10,1 jours et une fécondité de 1,7 œufs /femelle / jour, avec un sex-ratio de 2,11 femelle pour un mâle. (Kasap, 2004).

La plus part des espèces d'*Euseius* ont une plus haute fécondité sur pollen et le temps de développement le plus court à été enregistré sur Eriophyiidés (Ali Abdallah, et al, 2001).

Cet acarien se développe sur arbres et arbrisseaux de quelque 29 familles botaniques, et. est distribué largement partout en Afrique du nord, signalée par Athias-Henriot, aux moyen – orient, au sud de l'Espagne et même en Inde (Mc Murtry, 1985).

Au cours de notre travail de recensement, nous avons rencontré *E. scutalis* dans deux régions, à Zemmouri lors de l'échantillonnage du 16 juillet et à Staoueli pendant la sortie du 25 août

2004.

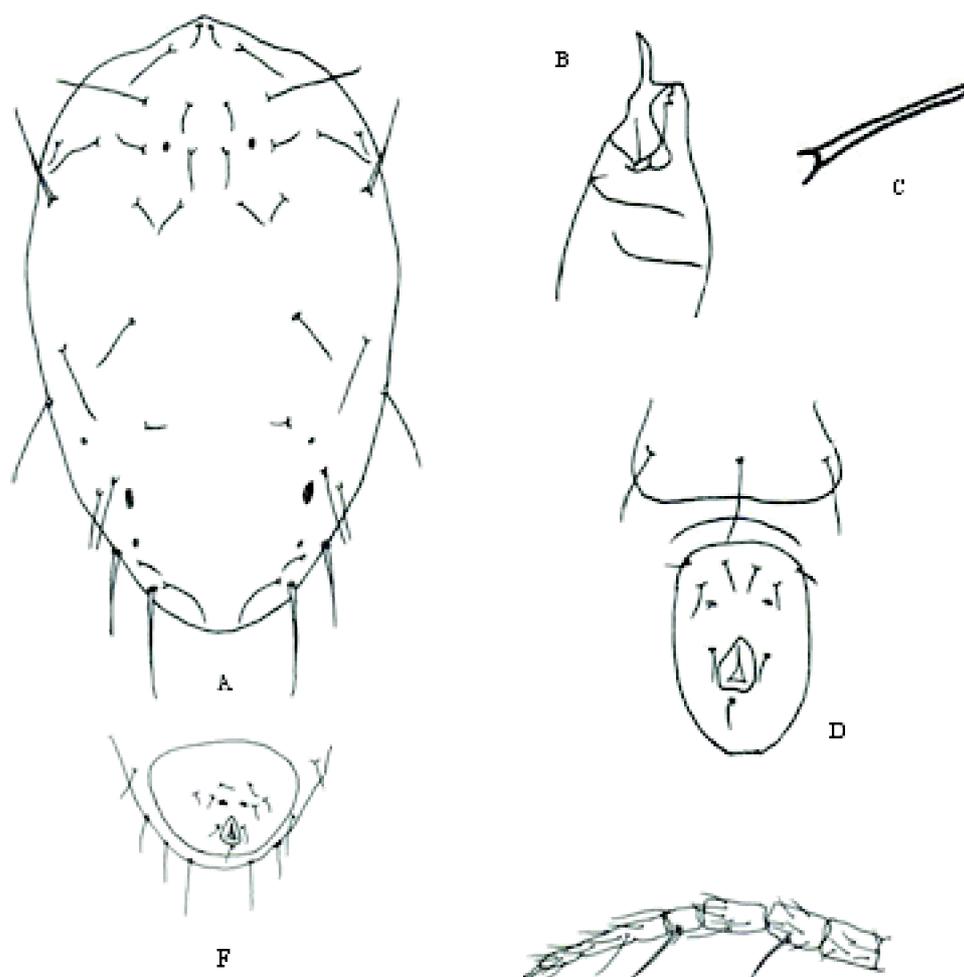


Figure n°40: *Euseius scutalis* (Athias – Henriot, 1957)

A: Face dorsale. B: Chélicère. C: Spermathèque.

D : Plaque ventrianale femelle. E: 4ème patte. F : Plaque ventrianale mâle (Original)

3-2-8/ *Iphiseius degenerans* (Berlese 1889)

A l'état adulte il se distingue facilement par sa forme globuleuse et sa coloration rouge foncée à marron, très actif surtout sur le dessous de la feuille et sur les fleurs. (Fig. 41) (Kenneth, 2002).

La plaque dorsale porte 14 paires de soies très courtes. La plaque ventrianale est fragmentée en deux plaques ; l'anale et la ventrale. La plaque anale porte trois paires de soies et la plaque ventrale porte trois soies. La quatrième patte porte plusieurs macrosoies. (Fig. 42)

Plusieurs synonymes lui sont attribués :

- *Seius degenerans* Berlese, 1889
- *Iphiseius degenerans* (Berlese), Berlese, 1921
- *Iphiseius degenerans* (Berlese), Evans, 1954

- *Iphiseius degenerans* (Berlese), Athias- Henriot, 1957

I. degenerans se nourrit de petits arthropodes comme plusieurs espèces de thrips, plus spécialement des premiers stades larvaires, cet acarien se nourrit aussi d'acariens phytophages et de pollen. Les œufs sont mis en groupe le long des nervures sur le dessous des feuilles, initialement transparent, ils virent plus tard au marron en partie, les larves sont marrons à l'arrière du corps. (Kenneth et al., 2002).

Ses paramètres biologiques sont fortement influencés par la nature de la proie ou de nourriture, comme le pollen *Ricinus communis* L., tous les stades de *Tetranychus urticae* Koch, les larves de *Frankliniella occidentalis* (Pergande), et les œufs d'*Ephestia kuehniella* Zeller. Tous ces régimes ont été acceptés. La longévité des femelles s'est allongée de 29,5 à 42,4 jours, la plus haute valeur a été enregistrée sur un régime d'œufs d'*Ephestia*. Le plus haut taux de ponte (1,9 œufs/ femelle/ jour) a été enregistré quand le prédateur a été nourri de *T. urticae* sur un substrat artificiel. (Vantornhout et al., 2005)

Iphiseius degenerans est signalé sur vigne dans la région de Boumerdes par Guétitèche et Ait El-Houcine en 1991.

Durant notre travail d'inventaire des acariens de la vigne, nous avons recensé cette espèce dans la région d'El-Affroun, lors de l'échantillonnage du 18 août 2004.

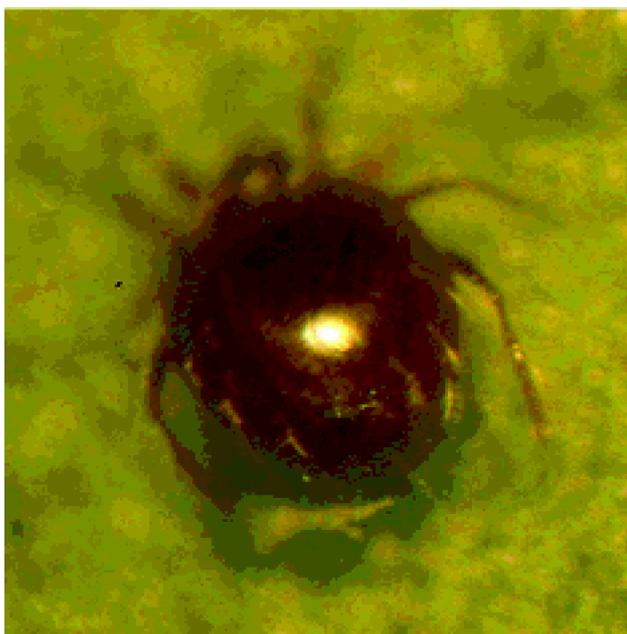


Figure n°41 : *Iphiseius degenerans* (Berlese 1889) (Boulfekhar 2006)

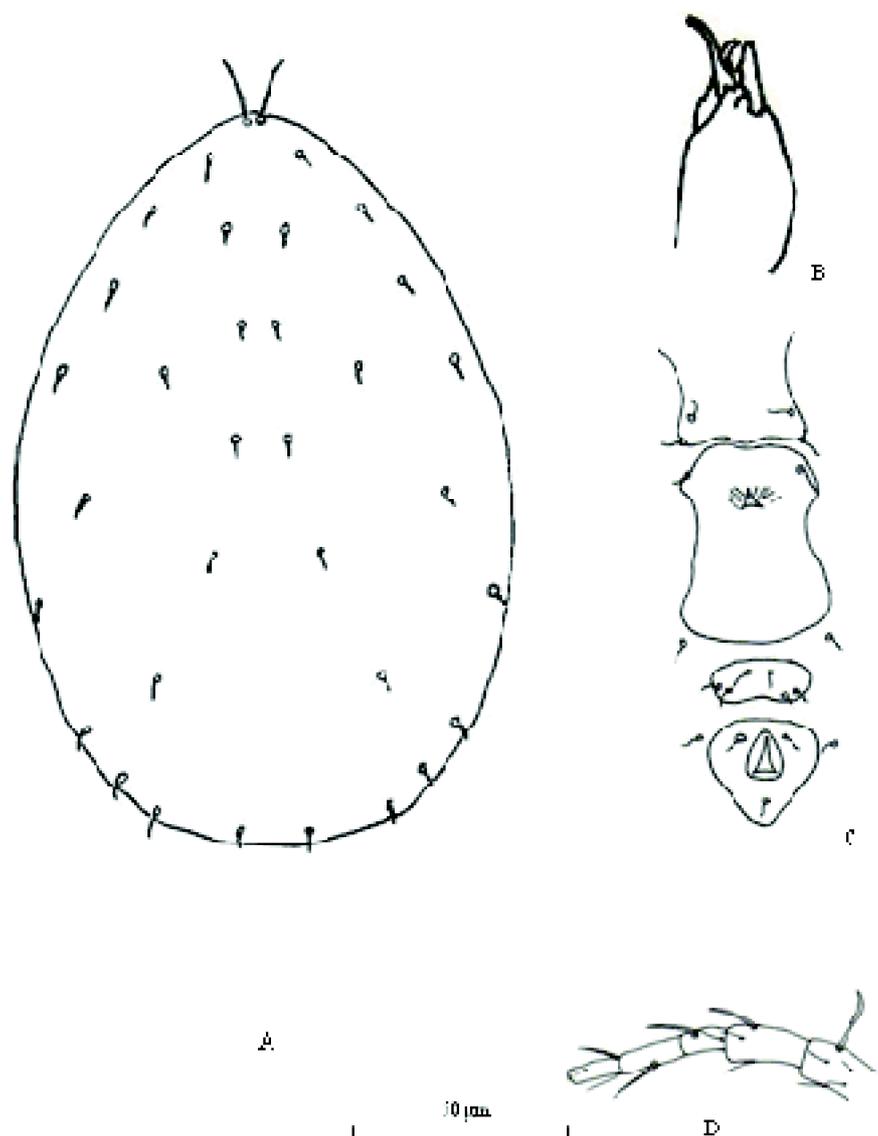


Figure n°42: *Iphiseius degenerans* (Berlese 1889)

A: Face dorsale (McMurtry, 1977).

B: Chélicère. C : Plaque ventrianale. D: 4ème patte. (Original)

Conclusion

L'inventaire des acariens de la vigne, dans les six wilayas du centre Algérien, a révélé la présence de onze espèces qui se répartissent dans deux ordres ; Trois espèces phytophages, qui appartiennent à l'ordre des Actinedidés, ces espèces sont ; *Tetranychus urticae*, *Eriophyes vitis* et *Tenuipalpus granati*, qui appartiennent aussi respectivement aux familles des *Tetranychidae*, *Eriophyidae* et *Tenuipalpidae*. Ces trois espèces ne causent pas de dégâts considérables sur vigne, du fait sont présent avec des populations réduites, mais leur présence en nombre important peut être nuisible au bon développement du vignoble. Nous signalons aussi l'absence des acariens phytophages

qui causent d'importants dégâts sur vigne, comme *Panonychus ulmi* et *Eotetranychus carpini*.

Un deuxième groupe composé de huit espèces prédatrices qui appartiennent à l'ordre des Gamasides, ces espèces sont : *Typhlodromus athiasae*, *Euseius stipulatus*, *Euseius scutalis*, *Iphiseius degenerans*, *Phytoseius plumifer*, *Phytoseius finitimus*, *Typhlodromus rhenanus*, *Typhlodromus rhenanoïdes*. Toutes ces espèces sont prédatrices d'acariens phytophages et de petits insectes, mais leur présence, ne dépend pas exclusivement de ce type de nourriture, ils se nourrissent aussi de pollen et de substance végétales.

Nous remarquons que le genre *Typhlodromus* est le plus représenté avec trois espèces dans deux régions, soit Zemmouri et Staoueli.

Le genre *Euseius* est représenté avec deux espèces qui s'alimentent en plus des acariens phytophages, d'insectes telles que les mouches blanches. il est rencontré plus fréquemment dans quatre régions sur six, soit Zemmouri, Koléa, Draa Ben Khada et Staoueli, ce qui nous renseigne sur sa bonne adaptation aux conditions météorologiques de ces wilayas, qui sont des régions du littorales.

CHAPITRE III : ETUDE DE LA FLUCTUATION DE DEUX POPULATIONS D'ACARIENS

***Phytoseius plumifer* (Canestrini – Fanzago, 1986) et *Eriophyes vitis* (Pagenstecher, 1875), DANS UN VIGNOBLE SITUE À REGHAÏA.**

I- Présentation de la zone d'étude

L'étude des fluctuations des populations de *Phytoseius plumifer* et *Eriophyes vitis* a eu lieu dans un vignoble situé à Reghaïa, Cette région se situe à

35 Km à l'est d'Alger.

Cette étude a été réalisée sur une période de 15 semaines, soit du premier juillet 2002, date du premier prélèvement au 06 Octobre 2002 date du premier prélèvement.

1-1- Présentation du vignoble étudié

Le vignoble où nous avons effectué nos observations, est situé à la sortie sud de Reghaïa, au alentour de la commune de Ouled Moussa (Fig. n°43).

La mise en place de ce vignoble s'est faite en 1955, donc âgé de 47 ans lors de nos observations. La parcelle de vigne a une superficie de deux hectares environ, composée d'un mélange de muscat à plus de 80% et dattier à environ 20%.

Quatre traitements chimiques ont été effectués ; les deux premier de Toutia, qui est

un acaricide à base de soufre, le 15 et 27 mai 2002, un troisième traitement a été appliqué le 15 juillet 2002, en utilisant un insecticide à base de Lambdacyhalothrine, et un quatrième traitement avec un acaricide de contact, à base de Cyhexatin et de Tetradifon, effectué le 3 septembre 2002.

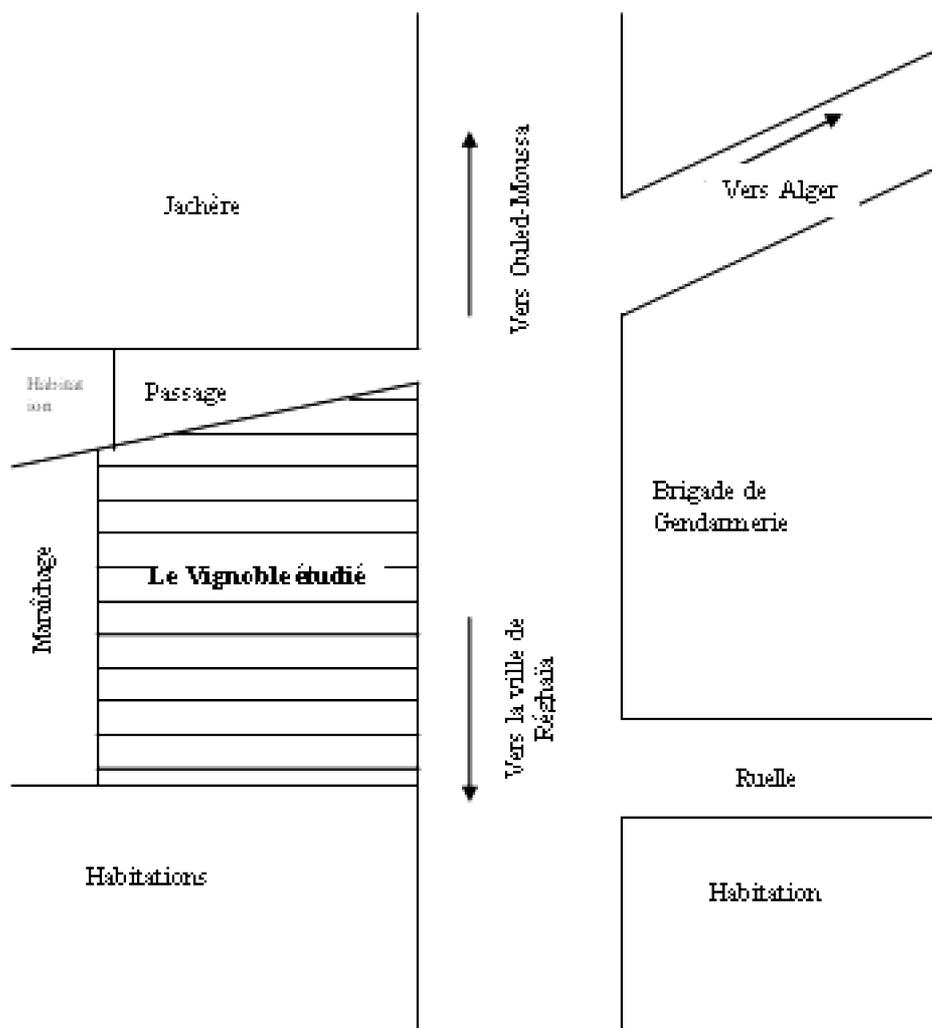


Figure n°43 : Situation géographique du vignoble étudié

1-2- Quelques données météorologiques, qui caractérisent la région de Reghaïa

Vu que son éloignement d'Alger n'est pas très important, cette région subit sensiblement les mêmes influences météorologiques, les données de l'année 2002, concernant la période d'observation sont présentées dans le tableau n°20.

Tableau n°20: Fluctuations de la température moyenne et de l'humidité relative.

II –Méthode suivie

Les sorties hebdomadaires sur site, nous ont permis de réaliser des échantillonnages à intervalles réguliers, pendant une période de 15 semaines, s'étalant du première juillet 2002, jusqu'au six octobre 2002. Cette période correspond sensiblement à la période végétative de la vigne, et la fin de cette période correspond pratiquement à la période de défoliation.

2-1- L'échantillonnage

2-2- L'observation

L'observation directe sous la loupe binoculaire, nous a permis de suivre l'évolution de la population de *P. plumifer* qui est un acarien prédateur, en notant le nombre de formes mobiles de cet acarien présent sur chaque feuille, ainsi que le nombre de feuilles occupées par au moins un acarien.

Pour *E. vitis* qui est un acarien phytophage, en raison de sa très petite taille, qui rend son observation et les comptages très difficile, l'effectif de sa population est reflété par la manifestation des symptômes de l'érinose qui est une maladie liée exclusivement à cet acarien, ces symptômes se présentent sous forme de galles sur la face supérieure des feuilles malades, et à la face inférieure un feutrage de poils correspondant à l'emplacement des galles (Fig. n°45).

La fréquence ou le pourcentage des feuilles malades reflète le degré d'infestation ainsi que l'importance de la population de cet acarien.

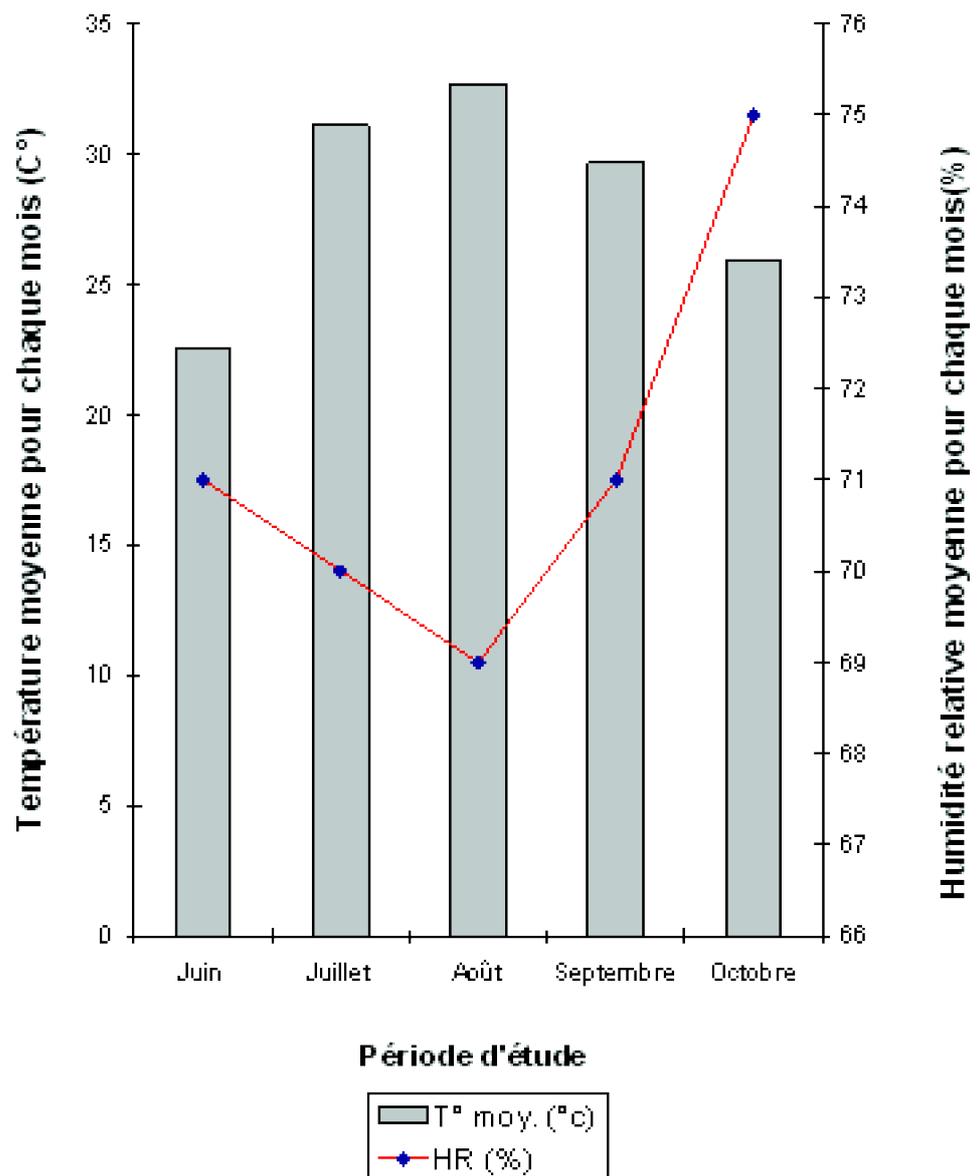
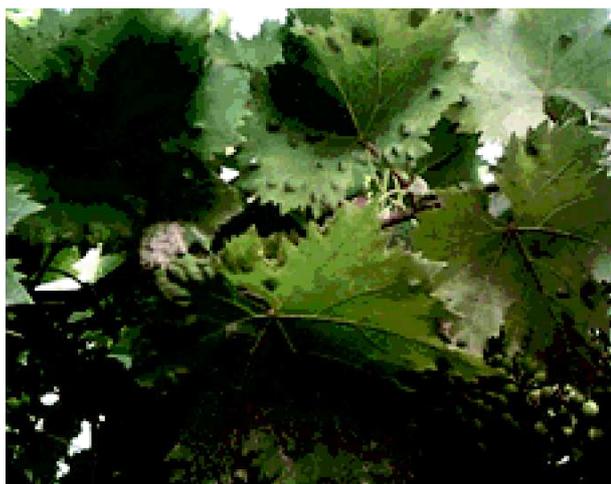


Figure n 44 : Fluctuations de la température moyenne et l'humidité relative



- a -



- b -

Figure n°45 : Symptômes de l'érinose sur la vigne

a - (Galles) sur le dessus des feuilles. – b - Symptôme de l'érinose (Feutrage) sur le dessous des feuilles de vigne (Originale 2004)

2-3- Résultats :

Les résultats des observations sont exposés dans le tableau n°21

Tableau n°21: Les résultats des observations effectuées sur les échantillons

2-4- Discussion

L'estimation des populations de *Phytoseius plumifer* et *Eryophyes vitis*, nous montre une présence continue de ces deux espèces dans le vignoble étudié, au cours de notre période d'étude (Fig. n°46 et 47).

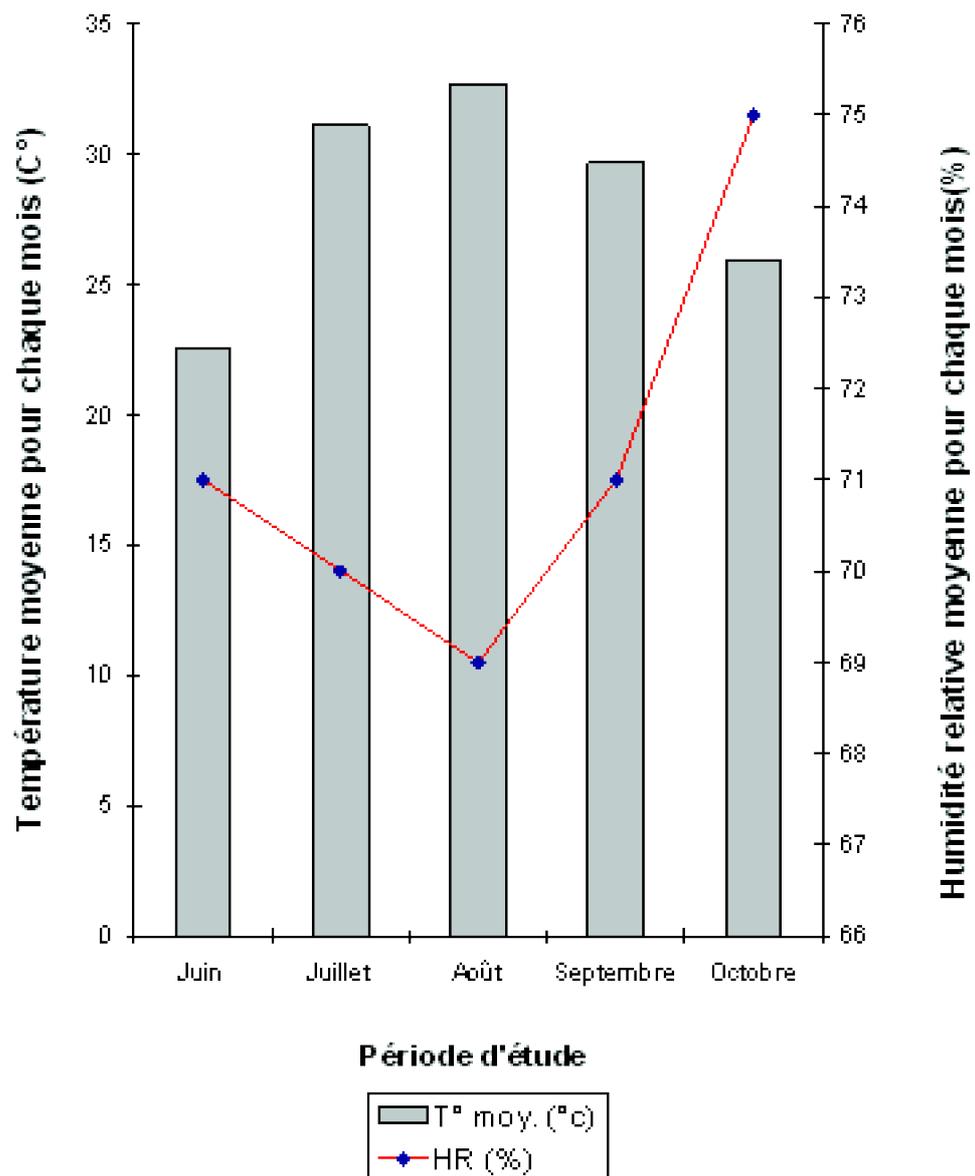


Figure n 44 : Fluctuations des populations de *phytoseius plumifer* et *eriophyes vitis*

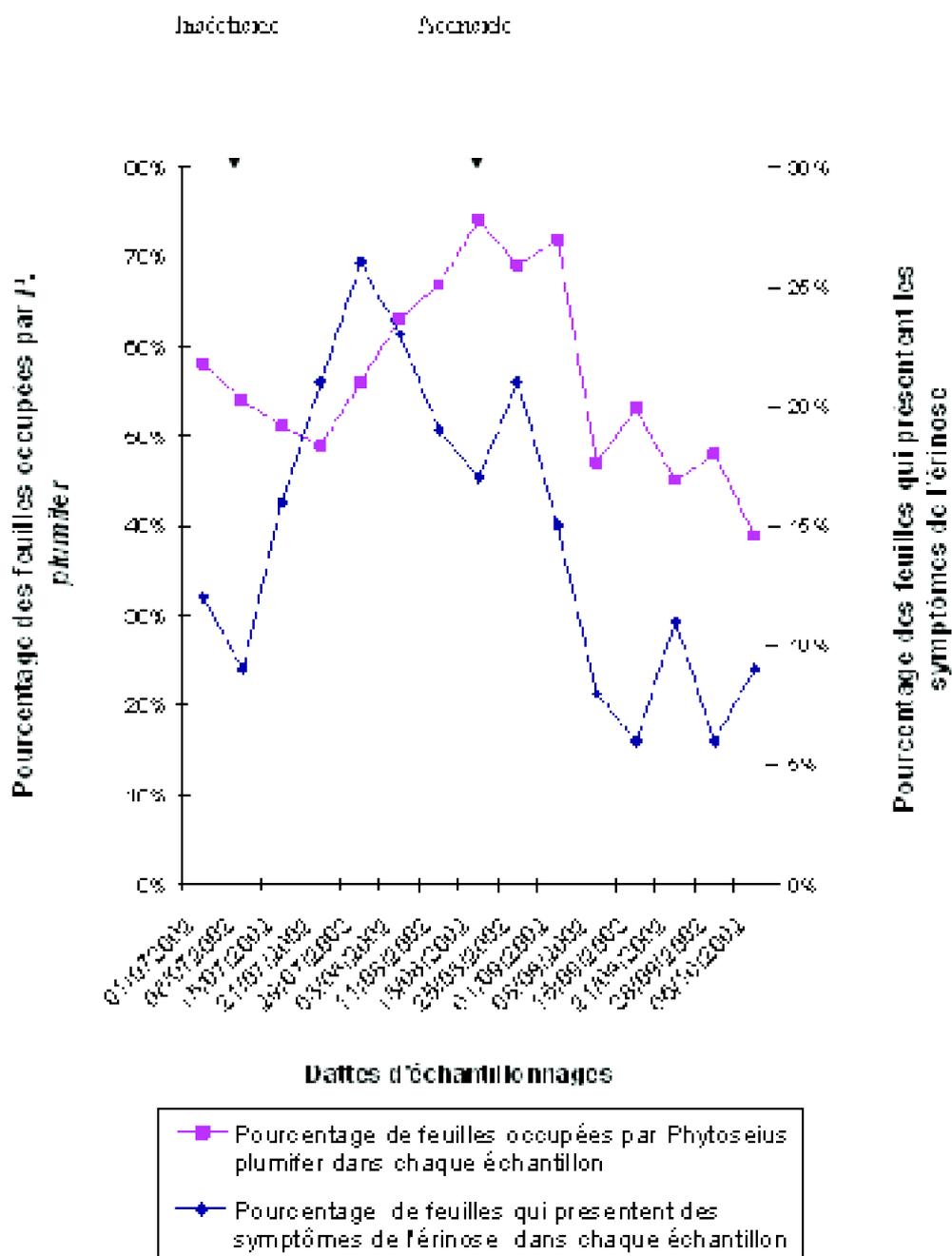


figure n47 : Pourcentage de feuilles occupées par *p. plumifer* et de celles qui présentent les symptômes de l'érinose

- Pour le Phytoseiidae et dès notre première observation du 01/07/2002, on note une forte population de formes mobiles par feuille, qui est de 3,49 individus en moyenne et ce malgré le traitement à base de soufre du mois de mai.

A la même époque l'ériophyide ; *E. vitis* dont le développement de ses effectifs est reflété par le pourcentage de feuilles qui présentent les symptômes de l'érinose, (qui est une maladie causée exclusivement par cet acarien), 12% des feuilles présentent des galles.

Une semaine plus tard les effectifs du prédateur et du phytophage diminuent pour atteindre 2,93 individus par feuille en moyenne pour le premier et seulement 9 % de feuilles présentent des symptômes de l'érinose.

A partir de la semaine suivante on note une augmentation régulière des feuilles portant des galles de l'érinose pour atteindre un maximum 26% durant l'échantillonnage du 29/07/2002 et ce malgré l'application d'un traitement le 15 juillet à base de Lambdacyhalothrine. Par contre ce traitement s'est traduit par une chute des effectifs du prédateur (2,96 individus/ feuille).

A partir de la semaine suivante on note une augmentation régulière des effectifs du prédateur pour atteindre un maximum de 4,52 formes mobiles par feuille en moyenne au cours de notre observation du 11/08/2002. Durant cette période le pourcentage des feuilles portant l'érinose a régulièrement diminué jusqu'au 18/08/2002 pour atteindre la valeur de 17% et ce sous l'effet *P. plumifer* dont les effectifs sont de 4,04 formes mobiles par feuille, suivie par une nette augmentation de l'effectif pour atteindre 4,85 formes mobiles par feuille en moyenne au cours de notre comptage du 01/09/2002 alors que seulement 15% des feuilles portaient les galles de l'érinose.

Durant l'échantillonnage du 08/09/2002 nous avons enregistré, une très importante baisse des effectifs du prédateur, qui atteint 2,87 formes mobiles par feuille en moyenne. Cette baisse est consécutive à l'application d'un acaricide de contact, à base de Cyhexatin et de Tetradifon, effectué le 3 septembre 2002. Le phytophage est également touché par ce traitement puisque le pourcentage de feuilles portant les symptômes n'est que de 8%.

Une légère hausse de l'effectif est enregistrée au cours de l'observation du 15/09/2002 pour atteindre 3,21 formes mobiles par feuille en moyenne, et à partir de cette date nous notons une diminution continue de l'effectif de la population de *P. plumifer*, jusqu'à la fin de notre période d'étude, pour égalée une moyenne de 2,12 formes mobiles par feuille lors de notre échantillonnage du 06/10/2002. A la même période on note également une diminution continue des feuilles portant l'érinose pour arriver à 09% de feuilles présentant des symptômes, à la fin de notre période d'étude le 06/10/2002. Ceci veut dire que *P. plumifer* est bien installé dans le vignoble, soit il résiste aux produits chimiques, soit il est capable de le recoloniser à partir des parcelles voisines ou à partir des plantes constituant les brises vent.

2-5- L'analyse de la variance

Analyse statistique des résultats nous conduit à utiliser le test de NEWMAN et KEULS.

Tableau n°22: Données relatives aux deux groupes d'échantillons

INVENTAIRE DES ACARIENS DE LA VIGNE (*Vitis vinifera*) DANS LES REGIONS DU CENTRE ALGERIEN. DYNAMIQUE DES POPULATIONS DE *Phytoseius plumifer* (Canestrini – Fanzago,

Groupes	Nombre d'échantillons	Somme	Moyenne	Variance
Les Feuilles occupées par <i>Phytoseius plumifer</i>	15	8.45	0,563	0,011
Les Feuilles qui présentent des symptômes de l'érinose	15	2.19	0,146	0,004

L'analyse de la variance

Tableau n°23: Résultat de l'analyse de la variance

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F observé	Probabilité	Valeur critique pour F1- α
Entre Groupes	1,31	1	1,30625	170,36	2.00	13,5
A l'intérieur des groupes	0,21	28	0,00766			
Total	1,52	29				

Pour $\alpha=0,001 \implies F_{obs} > F_{1-\alpha} \implies$ il existe une différence très hautement significative \implies donc les deux facteurs sont très liés et dépendent l'un de l'autre.

Conclusion

Malgré les conditions climatiques sensiblement stables, durant toute la période de notre étude, et idéales pour le développement de nos deux espèces d'acariens, une température de $28^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ et une humidité relative de $70\% \pm 5\%$ (Fig. n° 44), et selon les résultats obtenus après les observation effectuées sur les échantillons, et le comptage des acariens sur les feuilles de vigne ; nous avons remarqué une instabilité dans la densité de la population de *P. plumifer* ; ces pics de densité correspondent au différentes générations et aussi à la disponibilité de l'*E. vitis* qui constitue une source de nourriture pour *P. plumifer*, car nous remarquons aussi qu'à chaque augmentation du nombre de feuilles infestées par l'ériophyide, on observe l'augmentation de l'effectif du phytoseiide la semaine suivante. D'autre part à chaque diminution du nombre de feuilles infestée par l'ériophyide nous constatons une diminution de l'effectif du phytoseiide, ceci se vérifie par l'augmentation du pourcentage des feuilles occupées par le prédateur dans le premier cas, et une diminution de ce pourcentage lors du deuxième cas.

L'analyse de la variance vient confirmer la relation étroite que nous avons observée, entre les fluctuations des deux populations d'acariens.

Nous notons aussi, une nette diminution des effectifs des populations des deux espèces, le 08/09/2002 et cela peut s'expliquer par l'application d'un traitement acaricide à base de cyhexatin et de tétradifon, ce qui nous amène à déduire que ces deux espèces sont sensibles à ces substances.

CONCLUSION GENERALE

Le premier volet de notre travail a fait l'objet d'un inventaire des acariens de la vigne, dans les six régions du centre Algérien. Cet inventaire a révélé la présence de onze espèces qui se répartissent dans deux ordres ; Trois espèces sont phytophages, qui appartiennent à l'ordre des Actinedidés, ces espèces sont ; *Tetranychus urticae*, *Eriophyes vitis* et *Tenuipalpus granati*, qui appartiennent aussi respectivement aux familles des *Tetranychidae*, *Eriophyidae* et *Tenuipalpidae*. Ces trois espèces ne causent pas de dégâts considérables sur vigne, mais leur présence en nombre important peut être nuisible au bon développement du vignoble. Nous signalons aussi l'absence des acariens phytophages qui causent d'importants dégâts sur vigne, comme *Panonychus ulmi* et *Eotetranychus carpini*.

Un deuxième groupe composé de huit espèces prédatrices qui appartiennent à l'ordre des Gamasides, ces espèces sont : *Typhlodromus athiasae*, *Euseius stipulatus*, *Euseius scutalis*, *Iphiseius degenerans*, *Phytoseius plumifer*, *Phytoseius finitimus*, *Typhlodromus rhenanus*, *Typhlodromus rhenanoïdes*, elles appartiennent toutes à la famille des Phytoseiidae.

Nous remarquons que le genre *Typhlodromus* est le plus représenté avec trois espèces dans deux régions, soit Boumerdes et Alger.

Euseius est le genre le plus rencontré dans quatre régions sur six, soit Boumerdes, Tipaza, Tizi-Ouzou et Alger, ce qui nous renseigne sur sa bonne adaptation aux conditions météorologiques de ces wilayas, qui sont des régions du littoral.

Le deuxième volet de notre travail, consiste à suivre les fluctuations des populations de deux espèces d'acariens *Phytoseius plumifer* et *Eriophyes vitis*. Durant toute la durée de notre étude, nous avons remarqué une instabilité dans la densité de la population de *P. plumifer* ; cette variation est due à la fluctuation d' *E. vitis*, qui constitue une importante source de sa nourriture d'une part. D'autre par action des traitements chimiques ont contribué à la fluctuation des deux espèces. Nous avons remarqué une plus grande sensibilité du prédateur peut être du fait de son déplacement plus important et de sa directe exposition aux pulvérisations des produits chimiques. Néanmoins ses densités se sont élevées rapidement du fait de son cycle de développement court et sa grande capacité de déplacement.

Ces résultats son confirmés par l'analyse de la variance, qui montre une relation étroite entre les fluctuations des deux populations d'acariens.

Ces résultats sont rassurant étant donné que les niveaux des acariens phytophages sont relativement bas contrairement aux phytoséiides prédateurs qui sont présents dans toutes les parcelles prospectées.

Dans les perspectives d'avenir de la recherche agronomique, il serait intéressant d'utiliser ces résultats, à fin de poursuivre le travail d'inventaire de l'acarofaune de la vigne et l'étude du comportement des populations d'acariens, dans d'autres régions d'Algérie, afin de réunir le maximum d'informations, pour protéger nos vignobles et d'anticiper ainsi les attaques d'acariens et les dégâts qui peuvent être causés d'une part et de préserver l'acarofaune auxiliaire très importantes que recèlent nos vignobles, qui pourrait être utilisés en protection intégrée de vignoble en cas de pullulation de l'un des acariens phytophages présents.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALI ABDOULLAH A., ZHANG Z.Q., MASTERS G.J., MC NEILL S., 2001:** *Euseius finlandicus* (Acari: Phytoseiidae) as a potential biocontrol agent against *Tetranychus urticae* (Acari : Tetranychidae) : Life history and feeding habits on three different types of food. Exp. Appl. Acarol., Vol. 25, N° 10 /11, P.p.: 833 –848.
- ANONYME, 2004 :** Statistique du ministère de l’agriculture et du développement rural. 1 p.
- ANONYME 2005 :** Résumé annuel du temps en Algérie de l’année 1992 à 2004. Office national de la météorologie. Centre Climatologique National De Dar El-Baïda – Alger – 18 p.
- ATHIAS– HENRIOT C., 1959 :** Acarologie appliqué et agronomie algérienne. Acarologia, Tom. 1, Fasc. 2, P.p. : 181-196.
- ATHIAS– HENRIOT C., 1960 -a-:** *Phytoseiidae* et *Aceosejidae* (Acarina : Gamasina) d’Algérie. IV, genres *Typhlodromus* Scheuten, 1857. Ext. Bull. Soc., His. Nat. Afr. Nord, Alger, pp.: 62-107.
- ATHIAS– HENRIOT C., 1960 -b- :** Nouveaux *Amblyseius* d’Algérie (Parasitiformes, *Phytoseiidae*). Acarologia, Vol. 34, Fasc. 2, P.p : 288-299.
- AUGER J, DUGRAVOT S., NAUDIN A., ABO-GHALIA, PIERRE D., THIBOUT E., 2002 :** Aspect et biologie de quelques espèces d’acariens sur abricotier. I.O.B.C. wprs Bulletin, vol. 25, P.p.: 1 – 13.

- AVERSENQ S., BLANC M., REBOULET J -N., 1998** : les organismes auxiliaires en vigne. Phytoma - La défense des végétaux, N° 502, P.p. 44-47
- BACHELIER G., 1978** : La faune des sols – son écologie et son action. Ed. O.R.S.T.O.M. Paris, 391 p.
- BACHELIER G., 1963** : La vie animale dans le sol. Ed. O.R.S.T.O.M. Paris, 361 p.
- BAGGIOLINI M., 1969** : Contribution à la connaissance de la biologie de l'érinose de la vigne et nouvelle possibilité de lutte. Rev. Suisse Vitic. Arbor. Hort., Vol 12, N°5, P.p.: 235-238.
- BAILLOD M., 1989**: Les méthodes d'estimation des populations d'acariens: Effectifs, occupation du feuillage ou symptômes. Colloque sur les acariens des cultures, Montpellier, N°2, Vol.1, P.p : 75-87.
- BARTOLI P., BOULET Q., LACOMBE P., LAPORTE J. P., LIFRAN R., MONTAIGNE E., 1987** : L'économie viticole française. Ed. INRA – Paris, 282 p.
- BENAZOUN A, 2001** : Identification et moyens de lutte contre les ravageurs et maladies de l'amandier dans la région de Tafraout. Bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA. N° 87, P.p. : 1-3.
- BONNE MAISON L. 1962** : Les ennemis animaux des plantes cultivées et des forêts. Ed. SEP, Paris, T. I, 605 p.
- BOULFEKHAR H., 1985**: Inventaire des acariens des citrus en Mitidja et étude bioécologique de *Tetranychus turkestani* U.N (Acarina : *Tetranychidae*) dans un verger d'oranger « Valentia late » à Rouïba. Th. Mag. Sci. Agro., Inst., Nat. Agro., El Harrach, 113p.
- BOVEY R., BAGGIOLINI M., BOULAY A., BOULAY E., CORBAZE R., MEYLAND A., NURACH R., PELET F., SAVARI A. et TRIVELLI G., 1972 : La défense des plantes cultivées. Ed. Payot. Lausanne, Paris, 183 p.
- BRANDENBURG R.L. et KENNEDY G.G., 1987: Ecological and agricultural considerations in the management of two spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch). Agricultural zoology review, N°2, P.p.: 185-236.
- CAMICAS J. L. ET MOREL P. C., 1977 : Position systématique et classification des tiques (Acarida : Ixodida). Acarologia, N° 18, Fasc. 3, P.p. : 410 – 420.
- CASTELLUCCI F., 2004** : Statistiques mondiales (VIENNE). Organisation Internationale de la Vigne et du vin (OIV).
- CHANT D.A., 1 985**: Phytoseiid mites (Acarina: *Phytoseiidae*), Part II, Taxonomic review of the family *Phytoseiidae*, with description of 38 new species. Canadian entomologist, Vol. 91, Fasc. 12, 164p.
- CHANT D. A. ET YOSHIDA-SHAUL E., 1992**: A revision of the tribe PHYTOSEIINI Berlese with a world review of the *Purseglovei* species group in the genus *Phytoseius* Ribaga (Acari: *Phytoseiidae*). Acarologia, N° 18, Fasc. 1, P.p. : 5 – 23.
- CORDEAU J., 1998** : Création d'un vignoble. Ed. Féret – Bordeaux, 182 p.
- CORINO L., 1985**: The species of Phytoseiids (Acarina: Phytoseiidae) in Piedmont vineyards. Vignevini, Bologna 12 (6) 53-58.
- CORINO L, 1989** : Les acariens phytophages sur vigne en Italie : Evolution des

- populations et équilibres naturels avec les acariens prédateurs (Acarina : *Phytoseiidae*). Colloque sur les acariens des cultures, Montpellier, N°2, Vol.1, pp : 395 – 404.
- DELASSUS M., 1933**: Les ennemis de la vigne et les moyens pratiques de les combattre – Parasites animaux. Ed. Carbohel Alger, 249p.
- DELORME R., 1997** : Résistance aux acaricides, des acariens nuisibles à la vigne. Phytoma - La défense des végétaux, N° 494, P.p. 32-33.
- DUBOS B., 1999** : Les maladies cryptogamiques de la vigne. Ed. Féret Bordeaux, 174 p.
- DUSO C., VETTORAZZO E., 1999**: Mite population dynamics on different grape varieties with or without phytoseiids released (*Phytoseiidae*) Experimental and applied Acarology. Vol.23, pp: 741 –763.
- EBERHARD S., 1987**: *Phytoseiidae* of Australia neighboring areas. Ed. Indira Publishing House, 187 p.
- FAUVEL G., 1989** : Les insectes prédateurs d'acariens. Colloque sur les acariens des cultures, MONTPELIER-HERAUT. An. A.N.P.P. N°2, Vol. 1, P.p. 29 - 49.
- FAUVEL G., 1989** : Lutte biologique contre les acariens phytophages. Colloque sur les acariens des cultures, MONTPELIER-HERAUT. An. A.N.P.P. N°2, Vol. 1, P.p. 115-143.
- FAUVEL G., 1999** : Systématique et biologie sommaires des acariens nuisibles .PHM revue horticole, N° 399, P.p. : 16-19
- FERRAGUT F., 2005** : Guia para la identificacion de las especies españolas de arañas rojas del género *Tetranychus*. Dpto. de Ecosistemas Agroforestales, Universidad Politécnica de Valencia, 68 p.
- GALET P., 1988** : Précis de viticulture. Imp. Déhan, Ed. N°5, 612p.
- GALET P., 1993** : Précis de viticulture. Ed. Déhan, Montpellier, 582 p.
- GALET P., 1995** : Précis de pathologie viticole. Ed. Déhan, Montpellier, 345 p.
- GARCIA-MARI F., FERRAGUT F., COSTA-COMELLES J., 1989** : - Les acariens des agrumes en Espagne. Colloque sur les acariens des cultures, MONTPELIER-HERAUT. An. A.N.P.P. N°2, Vol. 1, P.p. 257-272.
- GARCIA-MARI F., 1993**: Tres caparretas blancas que pueden causar danos en cítricos : *Ceroplastes sinensis*, *C. rusci* y *C.floridensis*. Journal agricole d'Espagne, 3ème trimestre, 112P.
- GEORGET M., 1999** : Les acariens en pépinière ornementale. PHM Revue horticole, N° 399, P.p. : 25-26.
- GRASSE P., 1949**: Traité de zoologie; Anatomie, systématique, biologie. Ed. Masson et Cie, Paris T. IV, 979 p.
- GUESSOUM M., 1981**: Etude des acariens des rosacées cultivées en Mitidja et contribution à la lutte chimique, vis-à-vis de *Panonychus ulmi* Koch. Th. Ing. Agro.,Ins. Nat. Agro- El Harrach, Alger, 105p.
- GUETITECHE ET AIT EL-HOUICINE EN 1991** : Inventaire des acariens de la vigne dans la wilaya de Boumerdes et étude des fluctuations saisonnières de *Tenuipalpus*

- granati Sayed (Acari : Tenuipalpidae) à Bordj – Menaiel. Th. Ing. Agr., Ins. Bio. Tizi ousou, 90 p.
- GUTIERREZ J., 1968** : Note sur quelques acariens phytophages de l'île de la Réunion. *Acarologia*, Tome X, Fasc. 3, P.p.: 443-449.
- GUITIERREZ J., 1974 -a-** : Expérience sur la physiologie de la reproduction chez *Tetranychus neocaledonicus* André (Acarina, Tetranychidae). Et conséquence sur les possibilités de lutte autocide. Cah. O.R.S.T.O.M., Laboratoire d'entomologie. Annales de zoologie – écologie animale, INRA – Paris.
- GUITIERREZ J., 1974 -b-** : Etude biologique et écologique de *Tetranychus neocaledonicus* André (Acarina, Tetranychidae). Université de Paris sud. Centre d'Orsay. Cah. O.R.S.T.O.M., Ser. Biol., Vol. XI, N°2, P.p. 135 – 138.
- GUTIERREZ J., 1974 -c-** : Caractéristiques des générations successives de *Tetranychus neocaledonicus* André (Acariens *Tetranychidae*) pendant la saison cotonnière, dans le sud – ouest de Madagascar. Cah. O.R.T.O.M., Sér. Biol., N°25, P.p. 13-25.
- GUTIERREZ J., 1985** : Deux acariens phytophages vivant sur la canne à sucre à la réunion : *Oligonychus etiennei* n. sp. (Tetranychidae) et *Abacarus sacchari* (*Eriophyidae*). Cah. ORSTOM, sér, AGR, Tropicale, vol. xxxvii, n°4, 1985, Pp : 389-391
- GUTIERREZ J. 1989** : Les acariens phytophages et quelques unes de leurs caractéristiques biologiques. Colloque sur les acariens des cultures, MONTPELIER-HERAUT. An. A.N.P.P. N°2, Vol. 1, P.p. 9 – 26.
- HAMADI K., 1994**: Etude de l'acarofaune des *Citrus* en Mitidja. Th. Ing. Agro., Inst. Nat. Agro. - El-Harrah, 77p.
- HASHEMI R.H., SAFAVI M., 1996**: The study of biology and damage of the pistachio bugs in the Kerman provinces. Premier congrès des sciences horticoles d'Iran, Karaj (Iran), 166p.
- HUGLIN P., SCHNEIDER C, 1998** : Bioécologie et écologie de la vigne. Ed. Lavoisier, Paris, 370 p.
- JANET L.A., 2003**: Toxicity of selected acaricides on *Tetranychus urticae* Koch (*Tetranychidae*: Acari) and *Orius insidiosus* say (*Hemiptera*: *Anthocoridae*), life stages and predation studies with *Orius insidiosus*. Th. Master. Sc. Entomo., Univ. Blacksburg, Virginia, 54p.
- JEPPSON L.R., KEIFER H.H., BAKER E. W., 1975**: Mites injurious to economic plants. Ed. Univ. California Press Berkley, U.S.A., Los Angeles, 641 p.
- KARA F. Z., 1989** : Inventaire des acariens des cultures maraîchères et contribution à l'étude des fluctuations des populations du complexe *Tetranychus urticae* (KOCH) (Acarina, Tetranychidae) dans la Mitidja et le littoral algérois. Thèse Ing. Sci. Agro. Ins. Nat. Agro., Blida, 103 p.
- KASAP I., 2004**: Life history of *Euseius scutalis* feeding on *Citrus* red mite *Panonychus citri* at various temperatures. *Biocontrol*; Vol .49, N° 6, P.p.: 645 –654.
- KENNETH W., EDWIN E.L., ERIC R.D., 2002**: Description and life history of *Iphiseius degenerans* (Berlrose). *Entomology journal*, N° 444, P.p.: 15 –18.

-
- KOUASSI M., 2001:** La lutte biologique: une alternative viable à l'utilisation des pesticides? La revue en science de l'environnement Vol. 2, N°2.
- KRANTZ G. H., 1978** - A manual of acarology. Oregon State. Univ., Ed. II, Corvallis, USA, 509 p.
- KREITER S. 1989** - Quelques particularités biologiques des acariens prédateurs d'acariens, notamment des *Phytoseiidae*. Colloque sur les acariens des cultures, MONTPELIER-HERAUT. An. A.N.P.P. N°2, Vol. 1, P.p. 51 - 73.
- KREITER S., COTTON D., LE SCOLAN N., VALENTIN G., WEBER M., 1992** : Les Typhlodromes acariens prédateurs. Phytoma – La défense des végétaux, N° 438. P.p. 42-44.
- KREITER S. et DEMORAES, 1997:** Phytoseiid mites (Acari : Phytoseiidae) From Guadeloupe and Martinique. Florida entomologist, 80, (3), 395 p.
- KREITER S. et PLANAS R., 1987** : L'acariose n'a pas fini de faire parler d'elle. Phytoma, Def. des Plan. Cult., N°387, P.p.: 24-29.
- LAING J.E, 1969:** Life history and life table of *Tetranychus urticae* Koch. Acarologia, N° 11, P.p.: 32-42.
- LESTER P.J., HARMSSEN R., 2002:** Functional and numerical responses do not always indicate the most effective predator for biological control: an analysis of two predators in a two-prey system. Journal of applied Ecology 2002, N°39, P.p.: 455-468.
- LEUTY T. et KER K., 1997** : Phylloxera de la Vigne. Phytoma - La défense des végétaux, N° 482. P.p. : 12-17.
- LINDER C., 2005** : Acariose et érinose : en recrudescence ? Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic., Vol. 37, N° 1, P.p. : 55-56.
- LOISELLE R. 1999:** Démythifions les acariens. Université du Québec à Chicoutimi. Bulletin de l'entomofaune, N°2, P.p. 15 – 21.
- MATHIAS et KOUASSI, 2001** - les possibilités de la lutte microbiologique emphase sur le champignon entomopathogène : *b. bassiana*Vertigo - La revue en sciences de l'environnement sur le WEB, Vol 2 No 2 : 5p.
- MC MURTRY J.A. 1977:** Some predaceous mites (*Phytoseiidae*) on Citrus in the Mediterranean region. Entomophaga, Vol. 22, Fasc.1, P.p.: 19-30.
- MC MURTRY J.A., 1985:** *Citrus*; In: spider mites their biology; natural enemies and control. Ed. Helle, Amsterdam, Nederlands. P.p.: 339 –347.
- MCMURTRY J A; CROFT B A., 1997:** Life-styles of phytoseiid mites and their roles in biological control. Annual Review of Entomology.
- MEHRNEJAD M. R. ET UECKERMANN E. A., 2001:** Mites (Arthropoda, Acari) associated with pistachio trees (*Anacardiaceae*) in Iran. Syst. And. App. Acarology. Special publication. N°6, P.p.: 1 – 12.
- MIMAUD J. et PELOSIER M., 1979:** La protection des plantes horticoles contre leurs ennemis. Ed. J.B. BAILLIERE, Paris – VI, 423 p.
- MITCHELL R., 1973:** Growth and population dynamic of a spider mite (*Tetranychus urticae* Koch, Acarina: *Tetranychidae*). Ecology, N° 54, pp: 1349-1355.
- MOMEN F.M., EI-BOROLOSSY M., 1999:** Fertility and sex-ratio of *Typhlodromus*
-

athiasae and *T. negevi* under experimental conditions influence of prey density (*Tetranychus urticae*). *Acarologia*, vol. 40, Fasc. 3, P.p.: 12-23.

NAWAR M.S., ZAHER M.A., EL-ENANY M.A.M., ABLA A.I., 2000 -a-: Some biotic and abiotic factors affecting the biology of the predatory mite, *Typhlodromus athiasae* (P. et S.), were studied using immature of *Tetranychus urticae* Koch. *Agri. zoo. dep., Fac. Of Agri. Cairo Univ., Dokki, Giza, Egypt. Ed. Shams, 186p.*

NAWAR M.S., ZAHER M.A., EL-ENANY M.A.M., ABLA A.I., 2000 -b-: The life history parameters of *Phytoseius plumifer* (Canestrini-Fanzago) (Acari : *Phytoseiidae*). *Agri. zoo. dep., Fac. Of Agri. Cairo Univ., Dokki, Giza, Egypt. Ed. Shams, 112p.*

NOMIKOU M., JANSSEN A., and SABELIS M.W., 2003: Phytoseiid predator of whitefly feeds on plant tissue. *Exp. And App. Acarol., Vol. 31, N°1; 2, P.p.: 27-36.*

PAPAIOANNOU-SOULIOTIS, P., MARKOYIANNAKI-PRINTZIOU; RUMBOS, I., ADAMOPOULOS, I., (2000) - Phytoseiid mites associated with vine in various provinces of Greece: A contribution to faunistics and biogeography, with reference to eco-ethological aspects of **Phytoseius finitimus** (Ribaga) (Acari: *Phytoseiidae*). *Acarologia France, Vol. 40 (2) 113-125.*

PRALAVORIO M. 1978 : Perspectives de lutte biologique contre les tétranyques, acariens nuisibles aux cultures sous serres. *Bulletin horticol, Antibes, N° 436, P.p.: 443 - 446.*

PRALAVARIO M., FOURNIER D., et MILLOT P., 1984: Quelques données sur *Phytoseiulus persimilis* A.H. prédateur de tétranyques en serre. *Faune et flore auxiliaires en agriculture. A.C.T.A., 1984, P.p : 57-242.*

PRITCHARD A.E ET BAKER E.W, 1954: False Spider Mites. *Ann. Ent. Soc. Amer., N° 46, Vol. 3, 319 p.*

PRITCHARD A.E et BAKER E.W, 1955: A revision of spider mites, family *Tetranychidae*. *The pacific coast entomol. Sci., San Francisco, Vol.2, 472p.*

RAMBIER A., 1981 : Rapport acariens et cultures. *Inst. Nat. Rech. Agro. Zool. Montpellier. Fasc. II. P.p. 1- 11.*

RAMON C.R., 2000 : Situacion actual de la protection integrada en los citricos. *Conseil de l'agriculture, pêche et alimentation. Valence. 720p.*

RIZK, G. A., I. B. SHETA & M. A. ALI. 1978. Chemical control of mites infesting grape-vine in middle Egypt. *Bull. Ent. Soc. Egypt, Econ. Ser. 11: 105-11.*

SCHRUF G., 1967: Beobachtungen zum Gescheinsbefall durch die Pockenmilbe de viticulture allemand. *Vol. : 18, P.p.: 164-166.*

SCHUSTER et PRITCHARD A.E., 1963: Phytoseiid mites of California. *Hilgardia, Vol. 34, N°7, P.p.: 191-285.*

SOULIOTIS P.P., PRINTZIOU D.M., RUMBAS I. et ADAMOPOULOUS I., 1996 : Les acariens phytoseiides liés à la vigne dans divers provinces de la Grèce : une Contribution aux faunistiques et à la biogéographie concernant des aspects éco-éthologiques de *P. finitimus* (Ribaga), (Acari : *Phytoseiidae*). *Acarologia. Vol 40, Fasc 2 , P.p.: 9 –16*

SUSKI Z.W. AND NAEGELE J.A., 1963: Light response in the two-spotted spider mite. Behavior of the "Sedentary" and "dispersal" phases. *Advances in acarology, N° 1,*

P.p.: 193-198. Ed., George Masson, Montpellier, 470p.

SZILVASI S., 1998 : L'acarien jaune sur betterave. *Phytoma*, Défense des végétaux, N°502, P.p. 21 – 22.

TERLEMEZYAN H., 1989: Grapevine protection from pests and diseases.

Institut de recherche sur la protection des plantes, centre de recherche agricole de Dokki, Giza, Egypt, 112p.

TIXIER M.S, AUGER P., AGRET S. et KREITER S., 1999 : Gestion des populations d'acariens prédateurs phytoséiides en culture pérenne. *PHM, Revue Horticole*, N°399, P.p. 27-29.

TSOLAKIS H., RAGUSA E., RAGUSA D., CHIARA S., 1998: Acarofauna (Parasitoforme, *Phytoseiidae*) di piante spontanee e coltivate della Calabria. *Inst. Di Ento. Agr. Università degli studi di Palermo*.

VALERY M., 1890: Les insectes de la vigne. Ed. George Masson, Montpellier, 470 p.

VAN HOUTEN, Y. M., P. C. J. VAN RIJN, L. K. TANIGOSHI, P. VAN STRATUM, & J. BRUIN. 1995. - Preselection of predatory mites to improve year-round biological control of western flower thrips in greenhouse crops. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 74: 225-234.

VANTORNHOUT I , MINNAERT HL , TIRRY L , DE CLERCQ P ., 2005: Influence of diet on life table parameters of *Iphiseius degenerans* (Acari: Phytoseiidae). *Exp. Appl. Acarol.* 35(3):183-95.

WU W.-N. et OU J.-F. E., 1998: A new species of the *rhenanus* species group of genus *Typhlodromus* in China (Acari: Phytoseiidae). *Exp. And App. Acarol.*, Vol. 3, P.p.: 133-136.

WYSOKI M., 1974: studies on diapause and the resistance to low temperatures of a predacious mite, *Phytoseius finitimus* (Mesostigmata, *Phytoseiidae*). *Entomologia Experimentalis et applicata*, Vol.17, N° 1, P.p. : 22-30.

ZAHER M. A., WAF A. K., et SHEHATA K. K., 1969: Life history of the predatory mite *Phytoseius plumifer* and the effect of nutrition on its biology (*Acarina. Phytoseiidae*).

Entomologia Experimentalis et Applicata, Vol. 12, N° 4, P.p.: 383-388.

ZHAO ZHIMO, MC MURTRY J. A., 1990: Development and reproduction of three *Euseius* (Acari: *Phytoseiidae*) species in the presence and absence of supplementary foods. *Exp. And App. Aca.*, Vol. 8, N°4, P.p.: 233-242.