

LES ACARIENS NUISIBLES AUX PLANTES CULTIVEES AU MAROC

SABA, F. *

Introduction

L'histoire de la recherche entomologique au Maroc n'est pas récente. Déjà en 1932, de LÉPINAY et MIMEUR ont édité un livre sur l'entomologie agricole et forestière du Maroc, dans lequel ils ont donné quelques références concernant les acariens des cultures de ce pays. Il s'agit de *Tetranychus tetarius* L., *Eriophyes vitis* LANDOIS et *Eriophyes ilaiae* Trabut.

Quelques années après, MIMEUR (1949) a contribué à une étude sur les zoocécidies du Maroc comprenant 37 espèces d'Eriophyidae causant des galles aux plantes. La plupart de ces espèces se trouvent dans le domaine forestier. Entretemps, LAMB (1953) a rencontré *Aceria lycopersici* WOLFFENSTEIN et *Aculops lycopersici* (MASS.) sur la tomate et LE GALL (1961) a ajouté *T. telarius* à la liste des ravageurs du cotonnier.

Dans une étude approfondie des agrumes au Maroc, CHAPOT et DELUCCHI (1964) ont identifié quatre espèces d'acariens nuisibles : *Tetranychus cinnabarinus* BOISDUVAL, *Tarsonemus latus* BANKS, *Aceria sheldoni* (EWING) et *Brevipalpus phoenicis* (GEIJSKES).

* Chef du Laboratoire d'Entomologie, Phytiairie, Direction de la Recherche Agronomique, Rabat, Maroc.

Al-Awamia, 49, pp. 69-97, octobre, 1973.

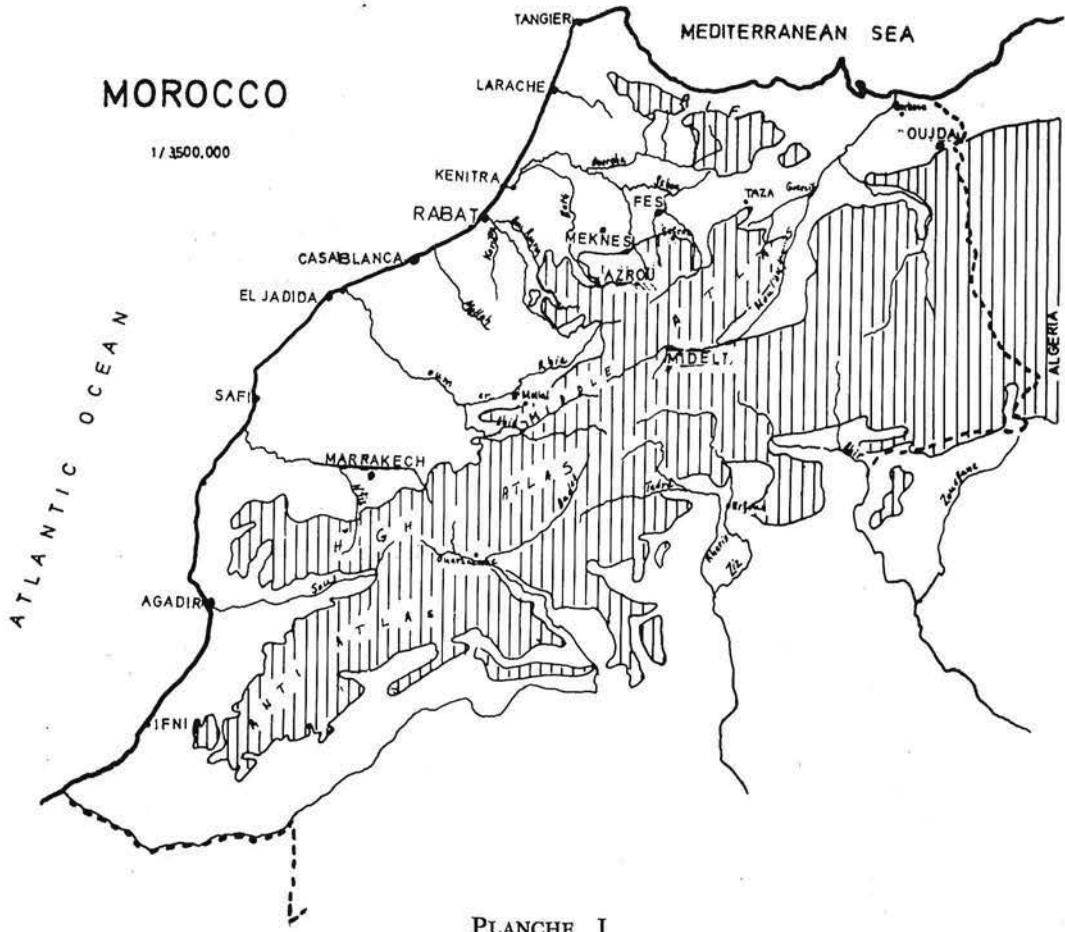


PLANCHE I

Ces dernières années, l'agriculture marocaine s'est développée rapidement. Des cultures nouvelles comme l'asperge, le cassissier, le framboisier, le fraisier et le pacanier ont été introduites récemment. Il a été observé une intensification et une extension des cultures de rosacées, particulièrement de pommiers, d'abricotiers, de poiriers et de pêcheurs. Les nouvelles variétés introduites au Maroc se sont souvent montrées plus sensibles aux déprédateurs que les variétés locales. Les cultures de primeurs, telles que les tomates, les pommes de terre, les aubergines et les cucurbitacées jouent actuellement un grand rôle comme cultures intensives. De plus, les mesures phytosanitaires contre les maladies cryptogamiques et les principaux ravageurs ont amené ces dernières années une évolution importante de la faune. Ces déprédateurs se trouvent donc placés dans une situation nouvelles.

Les acariens nuisibles, causant actuellement des dégâts importants à un grand nombre de plantes cultivées au Maroc, particulièrement à celles dont les cultures sont intensives, étaient, du fait des raisons précitées, probablement sans importance pendant les 30 ou 40 dernières années. Une étude des acariens nuisibles aux plantes cultivées au Maroc, amenant à une meilleure connaissance de leur biologie, de leurs prédateurs naturels, de leurs relations avec les autres parasites des plantes, permet l'organisation d'un programme optimal de protection phytosanitaire des différentes cultures.

Les plantes cultivées au Maroc

Les surfaces cultivées varient de la très petite parcelle à plusieurs centaines d'hectares. De plus, les plantes cultivées sont très nombreuses et extrêmement diversifiées. Il existe des plantations aussi bien extensives qu'intensives d'une même culture (abricotiers, cerisiers, pommiers). Il y a des cultures extensives partout (amandiers, céréales, qui occupent actuellement 61 % de la surface cultivée) aussi bien que celles qui sont intensives (agrumes, fraisiers, primeurs en général).

Les zones principales des cultures sont les plaines de l'ouest, y compris le Gharb (Kénitra), le Loukkos (Larache), la Chaouia (Casablanca), les Doukkala (El Jadida), le Haouz (Marrakech), le Tadla (Beni Mellal) et les côtes de la Méditerranée et de l'Atlantique, où se trouvent les agrumes et les cultures maraîchères et industrielles. En montagne, dans le Rif et l'Atlas, on rencontre l'olivier et les différentes rosacées. Les forêts ne se situent pas seulement dans

les montagnes, mais aussi dans les plaines. Le Tableau I donne une estimation de la surface et de la production des principales plantes cultivées.

Plantes cultivées attaquées par les acariens

En général, parmi les acariens, ce sont surtout les tétranyques qui causent les dégâts les plus importants aux cultures intensives. La situation que nous trouvons actuellement au Maroc peut changer dans quelques années en fonction du changement éventuel de la situation agronomique.

Les agrumes

C'est une culture généralement intensive. Elle occupe environ 65 000 ha. Les plus importantes essences fruitières de cette culture sont l'oranger et le clémentinier.

Contrairement à l'opinion répandue, les tétranyques jouent seulement un rôle irrégulier, causant le plus souvent des dégâts secondaires sur les feuilles et les fruits, en comparaison avec les dégâts des différentes cochenilles.

Parmi les acariens rencontrés le plus souvent sur les agrumes nous trouvons une Oribatide, connue sous le nom de *Humerobatus rostramelatus* GRANDJEAN (FIG. 16), et plusieurs espèces de la famille des Tydéides (FIG. 14), connues sous le nom de *Lorryia formosa* COOREMAN. Ces acariens ne causent de dégâts ni aux fruits ni aux feuilles, mais selon nos observations au laboratoire, ils se nourrissent exclusivement de résidus de matériaux organiques rencontrés sur les agrumes provenant de cochenilles (*Parlatoria pergandii*, *Saissetia oleae*) et de fumagine (champignons saprophytes divers se multipliant sur les agrumes infestés par les cochenilles, surtout *Saissetia oleae*).

Les tétranyques que l'on rencontre le plus souvent sur les agrumes sont *T. cinnabarinus* et *Tetranychus turkestanii* U. + N., mais sur les agrumes, les deux espèces changent de couleur. *T. cinnabarinus* passe du rouge-brun au rouge-orange et *T. turkestanii* du vert au rouge-orange, ce qui rend la distinction des deux espèces difficile sur cette culture. D'autre part, il y a *Polyphagotarsonemus latus* qui fait régulièrement des dégâts et nécessite des traitements dans les régions d'Azemmour et de Rabat. Bien que *Brevipalpus phoenicis* soit rencontré sur les agrumes dans toutes les régions, les dégâts sont économiquement peu importants.

TABLEAU I

Lieu, surfaces et estimations de la production des principales plantes cultivées au Maroc

| Culture | Régions | Surface (1 000 ha) | Production (tons) | Réfé- rence (1) |
|--------------------|--|-----------------------|--------------------------|--------------------|
| Céréales | Meknès, Kénitra, Marrakech, Fès | 4,113 | 4,83 x 10 ⁶ | a |
| Maïs | El Jadida | 400 | 390 x 10 ³ | a |
| Sorgho | » | 72 | 6,13 x 10 ⁴ | c |
| Cotonnier | Béni Me'lal, Kénitra, El Jadida | 17,7 | 7 874 | a |
| Betterave | Béni Mellal, Kénitra, Oujda, El Jadida | 43 | 1,6 x 10 ⁶ | a |
| Agrume | Kénitra, Agadir, Oujda, Béni Mellal | 65 | 740 x 10 ³ | b |
| Olivier | Marrakech, Fès, Meknès, Béni Me'lal | 266 | 255 x 10 ³ | a |
| Vigne | Meknès, El Jadida, Oujda | 60 | 1,3 x 10 ⁶ hl | b |
| Prosacées à pépins | Fès, Meknès, Midelt, Marrakech | 8 | — | c |
| Rosacées à noy | Fès, Meknès, Agadir, Marrakech | 12 | — | c |
| Amendiers | Rif, Béni Mellal, Agadir, Marrakech | 73 | — | c |
| Tomate | Casablanca, Agadir, Béni Mellal | 11 | 405 x 10 ³ | b |
| Pomme de terre | » » » | 7 | 80 x 10 ³ | b |
| Légumes | Casablanca, Kénitra, Béni Me'lal | 427 | 335 x 10 ³ | a |

a : Anonyme 1971 - b : Anonyme 1972 - c : estimation calculée par l'auteur.

Les autres espèces d'acariens nuisibles dans le Bassin méditerranéen, comme *Phyllocoptruta oleivora* (ASHM.) et *Eutetranychus orientalis* KLEIN, sont heureusement encore inconnues au Maroc.

Les rosacées

C'est surtout sur les pommiers que les divers tétranyques jouent un rôle important, égal à celui de *Laspeyresia pomonella*. Les trois espèces nuisibles sont très communes et très répandues : *Tetranychus urticae* KOCH, *T. turkestanii* et *T. cinnabarinus*. Bien que *Panonychus ulmi* KOCH ait causé des dégâts dans quelques vergers, cette espèce n'est pas encore très fréquente. Les autres espèces trouvées fréquemment par les rosacées sont : *Bryobia rubrioculus* (SCHEUTEN), *Eotetranychus carpini* OUD. et *Cenopalpus pulcher* (C. + F.) ; leurs dégâts sont actuellement insignifiants.

Les cultures maraîchères et fourragères

Les tétranyques les plus courants au Maroc, *T. turkestanii*, *T. cinnabarinus* et *T. urticae*, causent des dégâts sur les aubergines, les melons, les pastèques, les courgettes, la luzerne, les arachides, les haricots verts, les carottes, les fèves. Il y a une quatrième espèce de tétranyques, *Tetranychus ricinus* SABA qui cause des dégâts, mais elle est moins répandue que les autres. D'autre part, *Aculops lycopersici* (MASS.) provoque souvent d'importants dégâts sur la tomate.

Les cultures spéciales

Comme chez les cultures maraîchères, les tétranyques communs infestent les fraisiers, les cassiers, etc. L'asperge, de son côté, a été infestée par *Schizotetranychus asparagi* OUD.

Les cultures industrielles

Bien que l'on trouve sur le cotonnier *T. cinnabarinus* et *T. urticae*, c'est *T. turkestanii* qui fournit 4/5 de la population. Sur les roses se trouvent *T. urticae*, *T. cinnabarinus*, *T. ricinus* et *T. turkestanii* et ils occasionnent des dégâts, soit en commun, soit chaque espèce seule. En plus, une forte pullulation d'*Eot. carpini* est observée au sud de l'Atlas.

Les principales espèces d'acariens nuisibles

Les quatre familles du sous-ordre des *Trombidiformes* qui com-

prennent plusieurs espèces d'acariens ravageurs des plantes cultivées dans le monde, sont également représentées au Maroc. Ce sont :

— les *Eriophyidae*, les *Tarsonemidae*, les *Tetranychidae* et les *Phytoptipalpidae*.

A — *Les Eriophyidae*

La famille des *Eriophyidae* comprend des acariens vermiformes, de petite taille, allongés et striés, jusqu'à 0,2 mm. Ils ont toujours deux paires de pattes avec cinq articles terminés par une griffe divisée. En général, les *Eriophyidae* ont quatre stades au cours de leur développement : l'œuf, la larve, la nymphe et l'adulte.

Ils se nourrissent exclusivement de plantes et vivent soit à l'état libre sur la plante, soit à l'intérieur de celle-ci. Ceux qui vivent libres, peuvent causer la décoloration des feuilles ainsi que des boursofflures par leurs piqûres. Par contre, ceux qui vivent à l'intérieur des plantes, produisent des cécidies caractéristiques de chaque espèce. Les formes de ces cécidies sont diverses : ce sont des pustules, des bourgeons hypotrophés, des ramifications désordonnées, etc.

La détermination des espèces se fait presque toujours selon la plante hôte

Les *Eriophyidae* trouvés au Maroc ne sont pas tous nuisibles. Le Tableau II indique ceux qui le sont avec leurs hôtes et leur importance économique.

Aceria sheldoni : Acarien des bourgeons. Synonyme : *Eriophyes sheldoni*.

Cet acarien se trouvait il y a quelques années dans tous les vergers agrumicoles et sur les citronniers en particuliers. Aujourd'hui, on ne le trouve que dans les jardins privés ou sur les arbres négligés. L'adulte, qui mesure 0,17 mm, est de couleur jaune-rosé. Il vit surtout dans les boutons ou les fleurs. Les œufs sont ronds et de couleur blanchâtre. Son attaque cause des déformations des feuilles et des fruits. Une forte pullulation peut occasionner un « stunting » de la jeune pousse. Une génération dure en moyenne 10 à 30 jours.

Lutte : Après la récolte, on traite avec de l'huile blanche. La lutte contre les cochenilles des agrumes peut contrôler en même temps ce ravageur.

TABLEAU II

Les espèces de Eriophyidae, leurs plantes-hôtes, leur distribution et leur importance économique au Maroc

| Espèces | Plantes hôtes | Symptômes Nature des dégâts | Lieu Location | Importance économique (a) |
|---|--|--|---------------------------|---------------------------------|
| <i>Aceria phloeocoptes</i> NAL. | <i>Prunus amygdalus</i> BARSEL. (amandier) <i>Prunus domestica</i> L. (prunier) | Galles irrégulières autour des bourgeons empêchant leur formation | Tainest, Skoura, Rabat | 3 |
| <i>Aceria sheldoni</i> EWING. | <i>Citrus limon</i> SURM. | Dégâts sur boutons floraux provoquent la déformation des fruits | Marrakech, Tanger | 4 |
| <i>Aculops maroccensis</i> KEIFER | <i>Mentha piperita</i> L. (menthe) | Acariens libres dégâts inconnus | Moyen Atlas | 5 |
| <i>Aculus schlechtendali</i> NAL. | <i>Malus</i> sp. (pommier) | Acariens libres décoloration des feuilles | Moyen Atlas | 4 |
| <i>Diptacus gigantorhynchus</i> NAL. | <i>Prunus domestica</i> L. (prunier) | Acariens libres dégâts sur plantes inconnues | Béni Mellal Bouknadel | 5 |
| <i>Eriophyes erineus</i> NAL. | <i>Juglans regia</i> L. (noyer) | Boursoufflures des feuilles Formation d'une toile b'anchâtre | Moyen Atlas | 4 |
| <i>Eriophyes granatum</i> CAN. + MASSAL. | <i>Punica granatum</i> L. (grenadier) | Enroulement et déformation des feuilles | Tadla, Kadoussa | 4 |
| <i>Eriophyes oleae</i> NAL. | <i>Olea europaea</i> L. (olivier) | Acariens libres Formation de boursoufflures sur la face supérieure des feuilles Malformation de jeunes pousses | Marrakech, Meknès | 4 |



FIG. 2

Les boursofflures à la face des
feuilles de noyer, sont causées par
Eriophyes ereneus



FIG. 3

Les petites pustules sur les feuilles sont
causées par le phytopte du poirier
Eriophyes piri

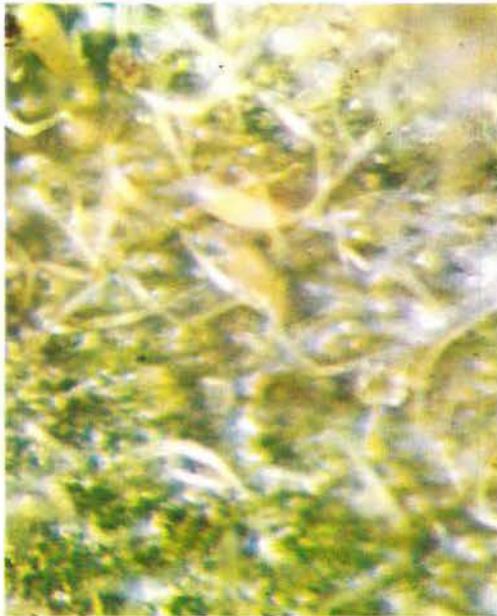


FIG. 4

Aculops lycopersici
Un acarien vermiforme vit à l'état libre
sur la tomate



FIG. 6

Bryobia praetiosa sur haricot



FIG. 7

Les œufs de *Bryobia rubrioculus* sur les rameaux de pommier



FIG. 8

Panonychus ulmi : rouge avec des protubérances blanches sur le dos, sur pommier

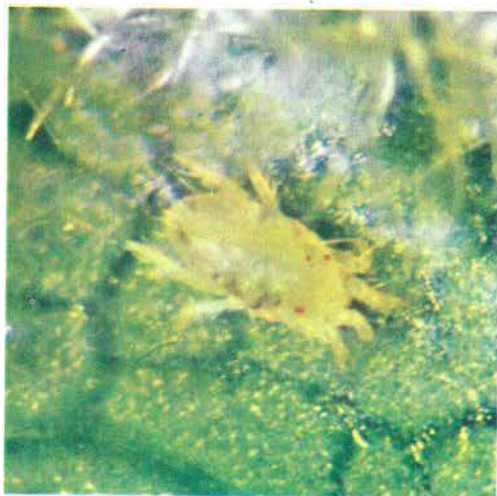


FIG. 9

La femelle de *Eotetranychus carpini* : jaune-blanchâtre avec des petites taches noires, sur prunier



FIG. 10

La femelle de *Tetranychus cinnabarinus* : brun-rouge avec des taches noires

TABLEAU II (Suite)

| | | | | |
|------------------------------------|--|--|--|---|
| <i>Eriophyes padi</i> NAL. | <i>Prunus amygdalus</i> BATSCH. (amandier) | Les acariens vivent à l'intérieur des tissus Formation des protubérances jaunes ouvertes — Déformation des feuil- les | Aknoul | 4 |
| <i>Eriophyes piri</i> PGST. | <i>Pyrus domestica</i> MEDIK. (poirier) | Formation de petites gales nues sur les 2 faces de la feuille | Moyen Atlas | 3 |
| | <i>Pyrus mamoyensis</i> TRABUT. | Forte attaque provoquant la chute des feuilles qui peuvent tomber avant la maturité | » » | 4 |
| | <i>Sorbus aria</i> L. | | » » | 4 |
| | <i>Sorbus torminalis</i> L. | | | |
| <i>Eriophyes ilaiae</i> TRABUT | <i>Tamarix aphylla</i> L. KARST. | Les boutons floraux s'hypertro- phient Formation de gales jusqu'à 1 cm | Tafilalet | 1 |
| <i>Eriophes vitis</i> PGST | <i>Vitis vinifera</i> L. | Boursouffures sur les feuilles cau- sées par les piqûres d'acariens Face inférieur des feuilles montrant des tâches blanches, rouges ou brunes | Berkane, El Ja- dida, Marrakech, Rabat, Moyen At- las | 2 |
| <i>Aculops lycopersici</i> MASSEE. | <i>Lycopersicum esculentum</i> MILL. (tomate) | Acariens libres | Marrakech, | 2 |
| | <i>Solanum nigrum</i> L. | Les tiges et les feuilles montrent une coloration bronzée | Ourika, Selouane, Agadir, Berkane, | 5 |
| | <i>Solanum tuberosum</i> L. (pomme de terre) | Une forte attaque peut causer la mort des plantes | Oued Zem, Casa- blanca | 4 |
| | <i>Solanum . . melangena</i> L. (aubergine) | | Agadir, Casablanca Asni, El Hajeb, Ourika Agadir | |

(a) L'importance : 1 = Très important - 4 = Peu important - 5 = rôle inconnu.

Aculus schlechtendali : Eriophyide du pommier. Synonyme : *Phyllocoptes schlechtendali*.

Les pommiers ainsi que les poiriers attaqués présentent des feuilles de coloration brun-jaunâtre. Les fruits peuvent aussi être attaqués et montrent de petites piqûres blanchâtres.

Lutte : On traite au moment du débourrement avec un produit à base d'oléoparathion. On peut aussi traiter pendant la végétation avec de l'endosulfan.

Eriophyes erineus : Erinose du noyer.

Cette espèce est très fréquente au Maroc dans la plupart des vergers. Les boursouflures bosselées ou irrégulièrement quadrillées font des saillies de forme ovale à la face supérieure des feuilles (FIG. 2). Elles présentent à la face inférieure des cavités ayant jusqu'à 10 mm de diamètre, garnies de poils clairs. L'importance économique de cet acarien est très faible, une lutte est superflue.

Eriophyes padi : Ils vivent dans les tissus des feuilles et forment des excroissances colorées. En cas de très forte infestation, ils peuvent quelquefois causer la déformation des feuilles. La lutte est rarement nécessaire ; pendant le débourrement, l'oléoendosulfan donne des résultats satisfaisants.

Eriophyes piri : Phytote du poirier.

Ce phytote vit à l'intérieur de la feuille et cause sur celle-ci de nombreuses petites pustules, dont la taille atteint jusqu'à 3 mm, gênant l'assimilation normale (FIG. 3). Une infestation très forte peut causer une chute prématurée des feuilles. Les adultes hivernent sous les écailles des bourgeons. Il y a trois générations ; la deuxième est la plus importante.

Lutte : On traite avec l'oléoparathion au débourrement ou avec l'endosulfan au cours de la végétation, si l'infestation est trop forte.

Eriophyes vitis : Erinose de la vigne.

L'adulte mesure 0,14 à 0,16 mm. Les feuilles attaquées présentent à la face supérieure de petites boursouflures et à la face inférieure des dépressions garnies de feutrage d'abord blanc, ensuite rouge et finalement virant au brun. Une forte pullulation cause la chute des feuilles d'une part et entraîne d'autre part une diminution du sucre contenu dans le fruit.

Les adultes hivernent sous les écailles des bourgeons et apparaissent à partir de fin avril où ils attaquent les jeunes feuilles. Il y a plusieurs générations par an.

Lutte : En hiver, on traite avec le dinitrocarbolineum ou la bouillie sulfocalcique à 8 %. Pendant le débourrement, point vert, on utilise l'oléodosulfan. Ensuite, au stade feuilles étalées, on emploie l'endosulfan. Les traitements à base de soufre donnent des résultats peu satisfaisants.

Aculops lycopersici : Acarien bronzé de la tomate. Synonymes : *Vasates lycopersici*, *Phyllocoptes lycopersici* (FIG. 4).

Cette espèce vit à l'état libre sur les tiges et les feuilles des solanacées : tomates, morelles noires, aubergines, pommes de terre. Après une très forte infestation le plant meurt. Les acariens ne résistent pas aux températures basses prolongées. On ne connaît pas de forme d'hibernation ou de diapause. Pendant les hautes températures, une génération dure sept à dix jours. La dissémination de ce ravageur se fait par le vent. A Casablanca et à Agadir, où du fait de l'influence maritime, le climat est tempéré et sans variations extrêmes, on compte plusieurs générations par an.

Lutte : Les deux produits, soufre et parathion, fréquemment utilisés dans les cultures de tomates ne sont pas suffisants pour contrôler une forte pullulation. Endosulfan, chlorphenamidin, chlorobenzilate ou chinomethionat donnent de bons résultats.

B — *Les Tarsonemidae*

Contrairement aux Eriophyes, les Tarsonèmes ont normalement quatre paires de pattes. Ce sont de très petits parasites des plants et des arthropodes ayant des pièces buccales minuscules. Une seule espèce nuisible appartenant à cette famille des Tarsonemidae est actuellement signalée au Maroc.

Polyphagotarsonemus latus: Acarien ravisseur. Synonyme : *Hemitarsonemus latus*.

Cette espèce se trouve dans les régions chaudes et humides du globe. Elle est très polyphage.

Au Maroc, elle se trouve sur les agrumes de la région d'Agadir, d'Azemmour et de Rabat, soit sur une surface totale de 5 000 ha. Ces acariens attaquent les jeunes feuilles et les fruits et causent des décolorations ainsi que des déformations (FIG. 5).



FIG. 5 : Les dégâts du tarsonème sur les agrumes

Il y a quatre stades : l'œuf, la larve, la nymphe et l'adulte. Les œufs sont très petits (0,1 mm), elliptiques et aplatis, de couleur blanchâtre, presque hyaline. L'œuf est orné de sept rangées de tubercules disposés longitudinalement. La rangée centrale est composée de huit tubercules. La larve est peu mobile et a trois paires de pattes. Jusqu'à l'éclosion, le mâle porte souvent sur le dos la nymphe de la femelle. DELUCCHI (1963) et CHAPOT et DELUCCHI (1964) ont donné quelques indications sur la biologie de cet acarien. Ils ont déterminé deux périodes de forte pullulation : mars-avril et septembre-octobre. L'auteur a observé qu'il y a deux périodes d'attaque massive en mai et pendant le mois de juin dans la zone d'Azemmour.

Lutte : Il y a lieu d'effectuer un traitement préventif juste avant la floraison pour la protection des petits fruits. Répéter les traitements contre les fortes pullulations du mois de mai et juin. Chinomethionat à 25 gm m.a./hl ou dicofol à 50 gm m.a./hl donnent des résultats satisfaisants contre ces acariens.

C — *Les Tetranychidae*

Cette famille est la plus importante des acariens nuisibles aux cultures au Maroc, comme dans le monde entier.

Les tétranyques ont les stades suivants : œufs, larves nymphochrysalide, protonympe, deutochrysalide, deutonympe, téléochrysalide, adulte. Les œufs sont normalement ronds, de couleur blanchâtre, rouge, rose, quelquefois translucides. Les femelles, de forme ovulaire, sont de couleur verdâtre, rouge, brun-rouge ou jaune et ont 0,5 à 0,9 mm ; sur quelques plantes-hôtes, p. ex. sur les agrumes ou le rician, la coloration des femelles change et devient rouge-orange.

La larve a trois paires de pattes, tandis que les nymphes et les adultes en ont quatre paires. Le mâle est plus effilé et plus petit que la femelle.

La femelle fécondée pond des œufs qui donnent des mâles et des femelles, mais sans copulation, elle donne seulement des mâles ; il s'agit de parthéogénèse arrhenotoque. On observe fréquemment le mâle posé sur la téléochrysalide de la femelle ou à côté de celle-ci, jusqu'à ce que la femelle éclore, aidée par le mâle. Il y a quelques espèces qui n'ont pas de mâles. Le développement embryonnaire nécessite en général un peu moins de temps que le post-embryonnaire.

Lorsque les conditions climatiques deviennent moins favorables, il y a quelques espèces qui présentent une forme de diapause, soit au stade femelle, soit au stade œuf. D'autre part, il y a quelques espèces qui n'ont pas de diapause.

Les dégâts des tétranyques sont toujours caractéristiques : décoloration des feuilles qui deviennent brunâtres, jaunes ou gris plombé, réduisant considérablement l'assimilation chlorophyllienne. Fréquemment, les toiles tissées indiquent l'infestation par des acariens. Lorsque l'infestation est très forte, les feuilles tombent prématurément.

Lutte : La lutte dépend de l'espèce considéré et des autres ravageurs ou maladies présents sur la plante hôte. En fonction de la sensibilité des populations concernées, résistantes contre quelques produits phytosanitaires ou non, on met en œuvre des programmes de traitement mixtes (insecticides + fongicides, insecticides + acaricides), ou des produits acaricides spécifiques (SABA & GRAF, 1971) :

- a. sur les agrumes : un traitement est effectué dès le début de l'infestation avec un acaricide spécifique tel que chinomethionat à 25 gm m.a./hl, chlorphenamidin ou dicofol à 50 gm m.a./hl ;

- b. sur le cotonnier : on utilise habituellement au début de la végétation un insecticide systématique contre les pucerons, les thrips et les tétranyques : oxydemeton-méthyl à 0,7 l m.c./ha ou thiometon à 1,0 l m.c./ha au début de juillet, et une deuxième fois, si nécessaire, à la fin juillet. Cette intervention n'est cependant pas suffisante pour arrêter l'infestation à partir de fin juin / début juillet qui sera très forte. On utilise alors pendant la végétation un insecticide (contre les chenilles de *Heliothis armigera* Hb., *Earias insulana* BOISD., *Spodoptera littoralis* BOISD. et *Pectinophora gossypiella* SOUND.) avec une action acaricide ou un traitement mixte insecticide + acaricide. Les résultats des essais acaricides spécifiques seront publiés ultérieurement ;
- c. sur le fraisier : effectuer des traitements préventifs dès le début de la végétation avec un acaricide spécifique. Binapacryl, chlorphenamidin et chinomethionat à 100 g m.c./hl ont donné les meilleurs résultats dans nos essais. Pour assurer une efficacité plus longue, on traite deux fois à des intervalles de cinq à sept jours ;
- d. sur les pommiers et les cassissiers : des essais d'acaricides sur les différentes variétés cultivées contre les différentes espèces d'acariens sont en cours. Les résultats seront publiés ultérieurement.

La famille des Tetranychidae est divisé en deux sous-familles : les Bryobiinae et les Tetranychinae.

I. Les Bryobiinae

Cette sous-famille comprend deux espèces nuisibles aux plantes, reconnues par leurs longues pattes antérieures, leurs yeux rouges et la couleur brune-rouge ou brune-verte de leur corps aplati (FIG. 6).

Bryobia praetiosa

Cette espèce se trouve sur les graminées, les trèfles etc. (TABL. III) ; les dégâts observés sont très faibles et ne nécessitent pas de traitement.

Bryobia rubrioculus : acarien brun

Cette espèce infeste toujours les rosacées et peut être rencontrée en climat chaud (Beni Mellal), tempéré (Rabat) ou en climat froid à 1 500 m d'altitude (Atlas) (TABL. III).

Les dégâts sur les pommiers sont légers, mais généralement plus

TABLEAU III

Plantes-hôtes et distribution des différentes espèces de la famille Tetranychidae

| Espèces | Plantes hôtes | Lieu | Importance économique (1) |
|--------------------------------------|--|--|---------------------------|
| BRYOBIINAE | | | |
| <i>Bryobia praetiosa</i> KOCH. | <i>Phaseolus vulgaris</i> L. (haricot) <i>Graminae spp.</i> <i>Malva hispanica</i> | Rabat Rabat, Imouzzer Marrakech | 4 |
| <i>Bryobia rubrioculus</i> SCHEUTEN. | <i>Malus sp.</i> (pommier) <i>Prunus amygdalus</i> BATSCH. (amandier) <i>Prunus domestica</i> L. (prunier) <i>Pyrus domestica</i> MEDIK. (poirier) <i>Prunus persica</i> BATSCH. (pêcher) | Asni, Azrou, Imouzzer, Itzer, Mideit, Oulmès, Berkane Itzer, Agadir, Tinerhir, Skoura, Mar- rakech Béni Mellal Itzer, Oulmès, Asni, Azrou, Imouzzer Boulmane | 3 2 3 4 4 |
| TETRANYCHINAE | | | |
| <i>Panonychus ulmi</i> KOCH. | <i>Malus sp.</i> | Ahfir, Kaouana, Imouzzer | |

TABLEAU III (Suite)

| | | | |
|--|---|--|---|
| <i>Eotetranychus carpini</i> OUDEMANS | <i>Malus</i> sp. (pommier) | Azrou, Imouzzer, Itzer, Mide't, Oulmès | 4 |
| | <i>Prunus cerasus</i> L. (cerisier) | Debdou | 3 |
| | <i>Prunus domestica</i> MEDIK. (prunier) | Berkane | 3 |
| | <i>Rose</i> sp. | Al Kalaa, Tinerhir | 1 |
| <i>Eotetranychus pruni</i> OUDEMANS | <i>Prunus domestica</i> MEDIK. (prunier) | Itzer, Imouzzer, Ourika | 3 |
| <i>Schizotetranychus asparagi</i> OUDEMANS | <i>Asparagus officinalis</i> L. | Aïn Chouaïb | 2 |
| | <i>A. plumosus</i> BAK. | Rabat | |
| <i>Oligonychus afrasiaticus</i> Mc GREGOR | <i>Phoenix dactylifera</i> L. (dattier) | Zagora | 2 |
| | <i>Cynodon dactylon</i> | Zagora | — |
| <i>Tetranychus ricinus</i> SABA | <i>Citrullus lanatus</i> THUNB. (pastèque) | El Menzeh, Berkane, Bouknadel | 2 |
| | <i>Lantana camara</i> L. | El-Jadida, Rabat | 2 |
| | <i>Mentha piperita</i> L. (menthe) | Imouzzer | 4 |
| | <i>Ricinus communis</i> L. (ricin) | Tessaout, Rabat | 2 |
| | <i>Rose</i> sp. | Al Ke'aâ | 4 |
| <i>Tetranychus ludeni</i> ZACHER | <i>Convolvulus arvensis</i> | Agadir | — |

(1) L'importance : 1 = Très important - 4 = Peu important.

forts sur les amandiers ; ils se caractérisent par un feuillage plombé.

Les œufs sont la forme d'hivernation. En effet, les rameaux et les branches des arbres infestés sont recouverts d'œufs rouges et globuleux (FIG. 7). Dans le Moyen Atlas, l'éclosion s'effectue de mars jusqu'en avril. On trouve normalement l'espèce à ses stades mobiles sur les rameaux aussi bien que sur les feuilles. La première génération pond en mai. Le nombre de générations au Maroc n'est pas connu, mais il y en a certainement plusieurs. *Gaebele* (1959) a fait une étude sur la morphologie et la biologie de quelques espèces du genre *Bryobia* en Europe.

Lutte : Les dégâts observés ne sont pas très importants et ne nécessitent pas de traitements spécifiques sur les rosacées, où les traitements contre les autres acariens, les ravageurs et les maladies sont suffisants pour empêcher la pullulation des acariens bruns. Par contre, sur les amandiers, un traitement spécifique peut être nécessaire.

II. *Les Tetranychinae*

Cette sous-famille comprend plusieurs genres d'acariens nuisibles aux plantes cultivées. Il y a, au Maroc, deux complexes de tétranyques : l'un est vert et comprend *T. urticae* et *T. turkestanii*, l'autre est rouge et comprend au moins *T. cinnabarinus* et *T. ricinus*. La détermination taxonomique finale peut être mise au point après une comparaison génétique et biologique avec d'autres complexes des pays méditerranéens.

Panonychus ulmi : Acarien rouge. Synonymes : *Paratetranychus pilosus*, *Metatetranychus ulmi*.

A la loupe, cet acarien se distingue par des protubérances blanches sur le dos des femelles rouges (FIG. 8). Les œufs sont rouges, en forme d'oignon et se trouvent en hiver sur les rameaux de deux ans ou plus. Pendant la végétation, la plus grande partie de la population se trouve à la face inférieure des feuilles. Au Maroc, l'auteur a trouvé *Panonychus ulmi* dans trois vergers de pommiers (TABL. III). Ces derniers ont été importés récemment d'Europe. Il s'avère donc que cette espèce n'est pas originaire du Maroc.

Biologie : *P. ulmi* hiverne sur les arbres au stade des œufs. L'éclosion se produit au printemps, après l'ouverture des bourgeons à feuilles ; les larves vont sur les jeunes feuilles. La première génération commence son oviposition après la chute des pétales. Au Moyen Atlas, la ponte d'hiver commence à la fin du mois d'août et continue jus-

qu'en novembre . ANDERSON (1947) a étudié la biologie de cette espèce.

Lutte : Pendant le repos végétatif, l'application de dinitrocarbolineum ou, au débourrement, celle d'oléoparathion donne une bonne efficacité. Après la floraison, on utilise un acaricide spécifique. En été, lors de fortes infestations, on traite deux fois à une semaine d'intervalle avec un acaricide spécifique. Le traitement peut être répété si nécessaire.

Eotetranychus carpini : acarien des charmilles

La femelle hivernante est de couleur jaune-clair, celle de la forme d'été est jaune foncée avec quelques petits points foncés sur les côtés du dos (FIG. 9). Les œufs sont blanc-hyalins. Les dégâts se signalent par le brunissement des feuilles des pruniers, d'amandiers et de rosiers (TABL. III).

Biologie : La femelle hiverne sous les écorces des arbres. Dans la région du Moyen Atlas et d'Asni, on trouve déjà les femelles actives au début de mars, c'est-à-dire au moment où les premières feuilles commencent à s'étaler. Dans le sud, sur les roses, les femelles sont déjà actives en janvier. On les trouve sur les nervures principales des feuilles. Le nombre des générations au Maroc n'est pas connu.

Lutte : Actuellement, les dégâts économiques ne justifient pas un traitement spécial sur les arbres fruitiers. Pour la rose, on utilise un acaricide spécifique : chinomethionat, chlorphenamidin, binapacryl, dicofol.

Schizotetranychus asparagi

Les femelles, les mâles et les œufs sont de couleur rose-orange. Cette espèce peut faire beaucoup de dégâts sur les asperges au Maroc (TABL. III) ; les plantes perdent leurs feuilles. Cet acarien, contrairement aux autres tétranyques, ne tisse pas de toile. Son cycle et sa biologie ne sont pas connus.

Lutte : Le traitement avec Omethoat (50 ccm de m.a./hl) a donné de bons résultats sans phytotoxicité.

Oligonychus afrasiaticus : Bou-Faroua de dattier. Synonyme : *Paratetranychus afrasiaticus*, *P. simplex*.

La couleur de la femelle (0,3 mm de longueur) est jaune-verdâtre-ambré avec une large tache foncée de chaque côté du dos. Les œufs sont ronds et de couleur ambrée. Les dégâts causés sur les

dattes par les piqûres provoquent la décoloration et la déformation des fruits.

Biologie : Les acariens passent l'hiver sur les mauvaises herbes. En mai-juin, ils migrent sur les palmiers-dattiers. LEPESME (1947) a donné l'information biologique suivante en Algérie : la femelle pond 50-100 œufs pendant les mois de juin à août. Le stade embryonnaire dure dix jours. La longévité des femelles varie d'une vingtaine de jours au milieu de l'été à plusieurs mois en hiver. Les générations estivales peuvent subsister trois semaines en moyenne quand les conditions sont favorables ; la dernière génération de l'année a une longévité pouvant atteindre cinq mois.

Lutte : Le poudrage avec du soufre a donné de bons résultats.

Tetranychus cinnabarinus : acarien tisserand. Synonymes : plusieurs

La femelle est brun-rouge (FIG. 10), les œufs sont hyalin-rose. Cet acarien est très polyphage (TABLEAU IV) et très répandu au Maroc. Il se trouve sur les plantes hôtes, soit seul, soit avec *T. turkestanii* et *T. urticae*, ou sur le pommier avec *Panonychus ulmi*.

Si *T. cucurbitacearum* est un véritable synonyme de *T. cinnabarinus* (BAKER, communication personnelle), Wafa & al. (1971) ont étudié son oviposition et HASSAN & al. (1956) sa biologie en Egypte. Sa détermination taxonomique finale, sa biologie et sa sensibilité aux acaricides sont en cours d'étude.

Lutte : On utilise un acaricide spécifique plusieurs fois, à intervalles de 10 à 14 jours en fonction de la culture concernée en hiver ; en été par contre, l'intervalle sera de 5 à 7 jours.

Tetranychus ricinus : acarien du ricin

C'est la deuxième des deux espèces qui forme le complexe tétranyque rouge. La femelle est rouge foncé, presque pourpre, avec des taches noires de chaque côté du dos (FIG. 11). Le mâle est jaune-verdâtre. Les œufs de la femelle fécondée sont blanchâtres et ceux de la femelle sans copulation sont hyalin-rose. Cet acarien est moins répandu et ses dégâts sont moins importants que ceux de *T. cinnabarinus* (TABL. III).

La biologie n'est pas encore étudiée.

Lutte : On utilise un acaricide spécifique plusieurs fois à intervalles de 10 à 14 jours, en fonction de la culture concernée.

TABLEAU IV

Plantes-hôtes et distribution des *Tetranychus cinnabarinus*
Boisduval

| Plantes cultivées | | Lieu |
|---------------------------------|--------------|---|
| <i>Arachis hypogaea</i> L. | Arachide | Salé |
| <i>Citrus</i> sp. | Agrume | Rabat, Agadir, Azemmour, Bouknadel, Allal Tazi, Larache, Moghrane |
| <i>Citrullus lanatus</i> THUNB. | Pastèque | El Menzeh, Bouknadel, Tadla |
| <i>Cucurbita pepo</i> L. | Pepon | Selouane |
| <i>Fragaria ananassa</i> DUCH. | Fraisier | Agadir |
| <i>Gossypium hirsutum</i> L. | Cotonnier | Béni Mellal |
| <i>Helianthus annuus</i> L. | Grand soleil | Sidi Slimane |
| <i>Malus</i> sp. | Pommier | Azrou, Imouzzer, Kaouana, Mi- delt, Ouarzazate |
| <i>Malva rotundifolia</i> L. | Menthe | Rabat |
| <i>Mentha piperita</i> L. | | Bouknadel |
| <i>Phaseolus vulgaris</i> L. | Haricot | Agadir, Imouzzer, Selouane, Tadla, Béni Mellal |
| <i>Prunus amygdalus</i> BATSCH. | Amandier | Ouarzazate |
| <i>Prunus persica</i> BATSCH. | Pêcher | Azrou |
| <i>Solanum melangena</i> L. | Aubergine | Agadir, Ourika |
| <i>Triticum aestivum</i> L.S.L. | B'é | Midelt |
| <i>Vicia faba</i> L. | Fève | Azrou, Imouzzer |

Mauvaises herbes : *Aegilops* sp., *Allium porrum*, *Calendula algeriensis*, *Convolvulus arvensis*, *Diptotaxis* sp., *Echinochloa crus-galli*, *Echium vulgare*, *Geranium pratense*, *Hordeum murinum*, *Lolium multiflorum*, *L. rigidum*, *Malva hispanica*, *Medicago ciliaris*, *M. sativa*, *Rumex crispus*, *Senecio vulgare*, *Setaria verticillata*, *Solanum nigrum*, *Sonchus oleraceus*, *Sorghum annuum*, *Stellaria media*.

Tetranychus turkestani : Synonyme : *T. atlanticus*.

La femelle est jaune-vert, avec plusieurs taches noires, de grandeur différente, sur le dos (FIG. 12) ; elle ressemble à *T. urticae*. Les œufs sont blanc-hyalin.

Les dégâts sont typiques de ceux des tétranyques et cette espèce est très polyphage (TABL. V) et très répandue au Maroc. *T. turkestani* se trouve presque toujours en compagnie de *T. urticae*, mais il est dominant en nombre. Sa biologie a été étudiée en Amérique par CAGLE (1956), mais les observations préliminaires de l'auteur indi-

TABLEAU V
Plantes-hôtes et distribution des *Tetranychus turkestanii*
Ugar. + Nik.

| Plantes cultivées | | Lieu |
|--|-------------------|---|
| <i>Arachis hypogaea</i> L. | Arachide | Larache |
| <i>Argania spinosa</i> (L.) MAIRE | Arganier | Agadir |
| <i>Carya illinoensis</i> WANGH K. KOCH | Pacanier | Tririgra |
| <i>Citrus</i> sp. | Agrume | Rabat, Agadir, Berkane, Sidi Moussa, A'lal Tazi, Tétouan, Larache, Martil |
| <i>Citrullus lanatus</i> THUNB. | Pastèque | Agadir, El Menzeh, Ourika, Selouane, Tétouan |
| <i>Cucumis melo</i> L. | Melon | Ourika, Selouane |
| <i>Cucurbita pepo</i> L. | Pepon | Harbil, Selouane, E' Jadida |
| <i>Fragaria ananassa</i> DUCH. | Fraisier | Agadir, Azrou, Martil |
| <i>Gossypium hirsutum</i> L. | Cotonnier | Souihla, Béni Mellal, Tes- saout |
| <i>Helianthus annuus</i> L. | Grand soleil | Sidi Slimane |
| <i>H. tuberosus</i> L. | Topinambour | Salé |
| <i>Juglans regia</i> L. | Noyer | Tririgra, Itzer |
| <i>Malus</i> sp. | Pommier | Ahfir, Azrou, Imouzzet, Koua- na, Midelt |
| <i>Medicago sativa</i> L. | Luzerne | Agadir, Béni Mellal, Ourika, Asni |
| <i>Mentha piperita</i> L. | Menthe | El Hajeb, Imouzzet |
| <i>Phaseolus vulgaris</i> L. Var. <i>vulgaris</i> | Haricot | Selouane, Imouzzet, Tadla |
| <i>Prunus amygdalus</i> BATSCH. | Amandier | Agadir, Ourika, Béni Mel'al Ahfir, Berkane, Itzer |
| <i>Prunus domestica</i> L. | Prunier | Ourika, El Koudia, Béni Mellal |
| <i>Prunus persica</i> BATSCH. | Pêcher | Ahfir, Azrou, Zaïo |
| <i>Pyrus domestica</i> MEDIK. | Poirier | Azrou |
| <i>Rosa</i> sp. | Rose | Béni Mel'al |
| <i>Ricinus communis</i> L. | Ricin | Oued Beht |
| <i>Raibus nigrum</i> L. | Cassissier | Azrou |
| <i>Rubus idaeus</i> L. | Framboisier | Aïn Taoujdat |
| <i>Solanum melangena</i> L. | Aubergine | Agadir, Ourika |
| <i>S. tuberosum</i> L. | Pomme de terre | Ourika |
| <i>Verbena officinalis</i> L. | Verveine | Marrakech |
| <i>Vicia faba</i> L. | Fève | Azrou |
| <i>Zea mays</i> L. | Maïs | Marrakech |

quent qu'au Maroc, cet acarien doit avoir une biologie différente de celle mise en évidence par *Cagle* aux U.S.A.

Lutte : On utilise un acaricide spécifique ou des insecticides ayant une efficacité acaricide.

Tetranychus urticae : acarien jaune commun. Synonymes : *T. telarius*, *T. bimaculatus*, *T. v. althaea*, etc.

La femelle est jaune-vert avec une grande tache foncée sur chaque côté du dos (FIG. 13). Les œufs sont blanc-hyalin. La femelle hivernante est uniformément orange sans les taches. Les acariens jaunes communs sont très polyphages et très répandus au Maroc (TABLEAU VI). Ils se trouvent aussi mélangés sur la même plante avec *T. turkestanii* et *T. cinnabarinus*.

La biologie de cette espèce est bien connue (GASSER, 1951, LINKE, 1953).

Lutte : On utilise un acaricide spécifique ou un insecticide-acaricide.

D — *Les Phyoipalpidae*

Cette famille est composée de petits acariens rouges de 0,2 à 0,3 mm, de formes diverses. Elle vit sur les plantes, habituellement sur les feuilles et les fruits, mais aussi sur l'écorce ou sur les tumeurs galles des plantes. Ses chélicères sont en forme de stylet et pénètrent dans l'épiderme. Les piqûres provoquent une disparition de la chlorophylle, occasionnant des taches nécrosées ou argentées. La famille comprend de nombreuses espèces ayant une importance économique dans le monde. Le Tableau VII donne les espèces nuisibles de cette famille avec leurs hôtes et leur importance économique. PRITCHARD et BACKER (1958) ont publié la taxonomie de cette famille.

Brevipalpus phoenicis: La lèpre. Synonyme : *Tenuipalpus phoenicis*.

Cette espèce infeste, au Maroc surtout, les agrumes dans tous

Mauvaises herbes : *Allium porrum*, *Amaranthus* sp., *Anchusa azurea*, *Calendula algeriensis*, *Convolvulus althaeoides*, *C. arvensis*, *Chenopodium album*, *Cichorium intybus*, *Cynodon dactylon*, *Diploaxis* sp., *Echinochloa crus galli*, *Echium vulgare*, *Geranium* sp., *Geranium pratense*, *Lolium multiflorum*, *Malva hispanica*, *Medicago ciliaris*, *Erigeron* sp., *Paspalum* sp., *Portulaca* sp., *Phalaris canariensis*, *Rumex crispus*, *Senecio vulgare*, *Setaria verticillata*, *Solanum nigrum*, *Sonchus arvensis*, *S. oleracea*, *Stellaria media*, *Triticum aestivum*.

TABLEAU VI

Plantes-hôtes et distribution des *Tetranychus urticae* Koch

| Plantes hôtes | | Lieu |
|-----------------------------------|------------|--------------------------------------|
| <i>Arachis hypogaea</i> L. | Arachide | Larache |
| <i>Citrullus lanatus</i> THUNB. | Pastèque | El Menzeh, Selouane, Tadla |
| <i>Convolvulus arvensis</i> | | Agadir, Asni |
| <i>Cydonia oblonga</i> MILL. | Cognassier | Béni Me'lal |
| <i>Datura metel</i> L. | | Rabat |
| <i>Fragaria ananassa</i> DUCH. | Fraisier | Azrou, Agadir |
| <i>Gossypium hirsutum</i> L. | Cotonier | Béni Mellal |
| <i>Jasminum mediflorum</i> LINDL. | Jasmine | Rabat |
| <i>Malus</i> sp. | Pommier | Amizmiz |
| <i>Medicago sativa</i> | Luzerne | Béni Mellal |
| <i>Mentha piperita</i> L. | Menthe | Marrakech |
| <i>Phaseolus vulgaris</i> L. | Haricot | Ourika, Tad'a, Agadir |
| <i>Prunus domestica</i> L. | Prunier | Imouzzer, Itzer, Ourika, Béni Mellal |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> L. | Romarin | Rabat |
| <i>Rosa</i> sp. | Rose | Marrakech |
| <i>Solanum melangena</i> L. | Aubergine | Ourika |
| <i>Verbena citronella</i> L. | | Rabat |
| <i>V. officinalis</i> L. | Verveine | Marrakech |

TABLEAU VII

Plantes-hôtes et distribution de la famille Phytoptipalpidae

| Espèces | Plantes hôtes | Lieu |
|--|---|--|
| <i>Brevipalpus phoenicis</i> (Geijskes) | <i>Citrus</i> sp. (agrume) | Bouknadel, Marrakech, Rharb |
| <i>Brevipalpus obovatus</i> (Donnadieu) | <i>Rumex</i> sp. <i>Mentha piperita</i> L. (menthe) | Imouzzer Kasba Tadla |
| <i>Cenopalpus pulcher</i> (Canestrini + Fanzago) | <i>Malus</i> sp. (pommier) <i>Cydonia oblonga</i> MILL. (Cognassier) <i>Prunus cerasus</i> L. | El Hajeb, Azrou, Imouzzer, Itzer, Midelt, Ouarzazate, Oulmès, Al Kelaâ, Tinerhir Ou'mès |
| <i>Tenuipalpus granati</i> (Sayed) | (cerisier) <i>Cydonia oblonga</i> MILL. | Imouzzer Oulmès, Oujda |

les secteurs agrumicoles. On trouve les acariens sur les rameaux, les feuilles et les fruits (FIG. 14).

Les œufs sont rouge foncé et allongés (0,105 x 0,06 mm). Le mâle est inconnu ici. DOSSE (1957) a fait une petite étude sur la biologie et la morphologie de ce parasite.

Normalement, la densité de la population reste faible, du fait des programmes phytosanitaires contre les plus importants ravageurs des agrumes, comme les cochenilles, les pucerons, etc.

Lutte : S'il est nécessaire de traiter spécialement contre *B. phoenicis*, on utilise un acaricide spécifique : chinomethionat ou dicofol à 25 gm m.a./hl, ou chloropropylate à 50 gm m.a./hl.

Brevipalpus obovatus : Synonyme : *Brevipalpus inornatus*.

Ces acariens ne jouent pas un rôle important au Maroc. MORISTRATA (1954) a présenté une bonne étude sur la biologie et la lutte.

Cenopalpus pulcher. Synonymes : *Tenuipalpus pulcher*, *T. bodenheimeri*, *Brevipalpus oudemansi*.

Ces acariens hivernent à l'état femelle, où ils sont de couleur rouge-vif, sur les rameaux et les branches de pommiers négligés (FIG. 15). Pendant la végétation, ils se portent sur les feuilles. DOSSE (1955) a présenté une étude sur leur biologie.

Les dégâts observés au Maroc sont très faibles ; une intervention spéciale n'est pas nécessaire, puisque les traitements faits régulièrement contre les autres parasites suffisent.

Discussion

Trois *Eriophyidae* et un *Tarsonemidae* peuvent être de forte importance économique. Mais c'est la famille des *Tetranychidae* qui est la plus importante et qui comprend deux complexes taxonomiques : l'un est vert et consiste en *Tetranychus urticae* et *Tetranychus turkes-tani*, l'autre est rouge et comprend *Tetranychus cinnabarinus* et *Tetranychus ricinus*. D'autres complexes tétranyques ont été cités dans la bibliographie : en Egypte (GHOBRIAL & al., 1969), en Grèce (HATZINIKOLIS, 1970), au Liban (DOSSE, 1963) ; mais dans tous les cas cités, il s'agissait de complexes entre une espèce verte et une rouge.

La nomenclature du complexe tétranyques n'est finalement pas encore claire en Méditerranée et doit être étudiée d'une façon appro-



FIG. 11
La femelle, le mâle et une chrysalide
(rougeâtre) de *T. ricinus*



FIG. 12
La femelle de *Tetranychus turkestanii* :
verte-jaune avec plusieurs taches
noires



FIG. 13
La femelle de *Tetranychus urticae* :
verte-jaune avec 2 taches noires



FIG. 14
Brevipalpus phoenicis :
de couleur jaune + rouge et avec une tydeide jaune-blanche sur les agrumes



FIG. 15

Les femelles rouges hibernantes de *Cenopalpus pulcher* sur les rameaux de pommier, en hiver

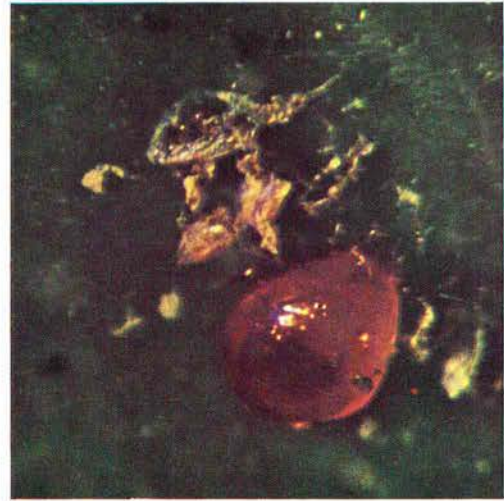


FIG. 16

Humerobatus rostramelatus mangeant des résidus organiques du fumagine sur les feuilles des agrumes



FIG. 17

La déformation de l'orange causée par *Aceria sheldoni*



FIG. 18

Les galles des bourgeons d'amandier causées par *Aceria phloeocoptes*

fondie. Il est indispensable en plus des descriptions morphologiques classiques de faire une étude biologique comparative ainsi que des croisements, afin d'arriver à clarifier ce problème.

Nous avons commencé l'étude des deux complexes, leurs composition exactes, ainsi que des relations qui existent entre eux.

ADDENDUM

Entre temps, l'auteur a constaté par l'étude génétique que *T. cucurbitacearum* est synonyme de *T. cinnabarinus*.

Dans le nouveau livre « Mites injurious to economic plants » par JEPSON & al., 1975, les espèces étudiés ont pour synonymie :

| | | |
|----------------------------|---|------------------------------|
| <i>Aceria phloeocoptes</i> | = | <i>Acalitus phloeocoptes</i> |
| <i>A. sheldoni</i> | = | <i>Eriophyes sheldoni</i> |
| <i>Eriophyes padi</i> | = | <i>P. pyri</i> |
| <i>E. piri</i> | = | <i>P. pyri</i> |
| <i>E. vitis</i> | = | <i>Colomerous vitis</i> |
| <i>E. granatum</i> | = | <i>Eriophyes granati</i> |

REMERCIEMENTS

Ma gratitude s'adresse à MM. E. BAKER, H.B. BOURDEAUX, H. DENMARK et H. KEIFFER, pour la détermination ou la vérification des quelques espèces acariens, et à K. PETZOLDT pour la détermination ou vérification de plusieurs mauvaises herbes. Je remercie également tous les responsables des Inspections Régionales de la Protection des Végétaux au Maroc pour l'aide qu'ils m'ont toujours apportée durant mes visites dans leur région. Ma gratitude s'adresse également à M. LE RUMEUX pour la lecture du manuscrit.

ملخص

خصص الباحث أعماله لدراسة الاصناف المختلفة للمفراديات التي تؤدي النباتات المزروعة بالمغرب ، وانتشارها وأهميتها الاقتصادية .

ويتبين أن الاصناف الخطيرة التي تؤدي نباتات مختلفة ، المنتشرة بعدة مناطق بالمغرب هي الآتية :

Tetranychus turkestanii, *Tetranychus cinnabarinus* et *Tetranychus urticae*.

وهناك أصناف أخرى مهمة أيضا لكنها لا تؤدي الا مزروعات معينة : وهذه الاصناف هي :

Panonychus ulmi - المودية التفاح
 Vasates lycopersici - المودية للطمطم
 d'Eriophyes vitis - المودية للدالية :

وتسمح الصور الملونة المضافة بتعيين الاصناف العادية بصفة مؤكدة .

RÉSUMÉ

Nos travaux ont été consacrés à l'étude des différentes espèces d'acariens des plantes cultivées au Maroc, leur distribution sur les plantes hôtes et leur importance économique.

Les espèces qui sont les plus importantes, car très polyphages et très dispersées au Maroc, sont : *Tetranychus turkestanii*, *Tetranychus cinnabarinus* et *Tetranychus urticae*.

Il existe d'autres espèces également importantes mais limitées à quelques plantes hôtes. Il s'agit de *Panonychus ulmi* sur pommier, de *Vasates lycopersici* sur tomate, d'*Eriophyes vitis* sur vigne, etc...

Les photos en couleur ci-jointes, permettront une détermination plus aisée des espèces communes.

RESUMEN

Nuestro trabajo ha sido consagrado al estudio de las diferentes especies de ácaros de las plantas cultivadas en Marruecos, su distribución sobre las plantas huéspedes y su importancia económica.

Las especies más importantes — y a que son muy polífagas

y muy dispersas en Marruecos — son : *Tetranychus turkestanii*, *T. cinnabarinus* y *T. urticae*.

Existen otras especies igualmente importantes pero limitadas a algunas plantas huéspedes. Se trata de *Panonychus ulmi* sobre el manzano, de *Vasates lycopersici* sobre el tomate, de *Eriophyes vitis* sobre la viña, etc...

Las fotos en color aquí adjuntas, permitirán una determinación más fácil de las especies comunes.

SUMMARY

Agriculture in Morocco varies from small plots to farms with hundreds of hectares and from extensive crops — e.g. cereals, almonds etc. — to intensive ones e.g. citrus, early vegetables etc. Tabl. 1 estimates of the surface and production of major crops.

Four families of mites are found injurious to crops. Among the *Eiophyiidae* only *Eriophyes vitis* and *Vasates lycopersici* cause regular economic losses to grapevine and tomato resp., other eriophyids infesting crops are listed in tabl. II.

Only *Polyphagotarsonemus latus* of the *Tarsomediae* is found infesting ca. 5 000 ha. of citrus, regular treatment is required.

The *Tetranychidae* includes many injurious spider mite species listed in tabl. III-VI together with their natural hosts and distribution in Morocco. Among them are 4 polyphagous ones found almost all over the country : *Tetranychus turkestanii*, *T. urticae*, *T. cinnabarinus* and *T. ricinus*. The former two form a green tetranychid complex and the latter two a red one. The taxonomic status of these complexes may not yet be final, pending further morphological, genetical and comparative biological studies.

Panonychus ulmi is not a native of Morocco but was introduced lately with apple seedlings imported from Europe. *Bryobia rubrioculus* is common but causes only some injury to almonds.

The only *Phytoptipalpidae* (listed in tabl. VII) causing limited injury to a crop is *Brevipalpus phoenicis* on citrus.

In addition to some morphological descriptions coloured plates are given to aid in the identification of the more common mites or their injuries.

BIBLIOGRAPHIE

- ANDERSON, V.S. — 1947. Untersuchungen über Biologie und Bekämpfung der Obstbauspinnmilbe *Paratetranychus pilosus* C. + F. — Hoefchen Briefe, 2, pp. 10-17.
- ANONYME — 1971. Réalisation 1965-71. — Office de Commerce et Exportation. Documentation et Publication, Rabat.
- DELUCCHI, V.L. — 1972. Rapport annuel, exercice 1971. — Fascicule I-III, Banque Nationale pour le Développement Economique, Rabat.
- GAGLE, L.R. — 1956. Life history of the spider mite *Tetranychus atlanticus* McG. — Virginia Agr. Exp. Sta. Tech., Bull. 124.
- CHAPOT, H. et V.L. DELUCCHI — 1964. Maladies, troubles et ravageurs des agrumes au Maroc. — Inst. Nat. de la Recherche Agron., Rabat, 339 p.
- 1963. Un acarien nuisible aux agrumes au Maroc, *Hemitarsonemus latus* BANKS (Acarina, Tarsonemidae). — Al-Awamia. 6, pp. 17-29, Rabat.
- DOSS, G. — 1955. Beiträge zur Biologie, Verbreitung und Bekämpfung der Milbe *Brevipalpus oudemansis* GEIJSKES (Acari, Phytotipalpidae). — Z. ang. Ent., 37, pp. 437-446.
- 1963. Kreuzungsversuche zur Klärung der Artenfrage in *Tetranychus urticae* - *telarius* KOMPLEX (Acarina: Tetranychidae). — Pflanzenschutz ber., 29, pp. 143-159.
- GAEBELE, M. — 1959. Beiträge zur Kenntnis der Gattung Bryobia (Acari, Tetranychidae). — Z. ang. Zool., 46, pp. 191-247.
- GASSER, R. — 1951. Zur Kenntnis der gemeinen Spinnmilbe *Tetranychus urticae* KOCH. — MITT. schweiz. ent. Ges., 24, pp. 217-254.
- GHOBRAL, A., H. ATTIAH, G. VOSS and V. DITTRICH — 1969. The *Tetranychus telarius* complexe (red and green) in Egyptian cotton: two separate species. — J. econ. Entomol., 62, pp. 1304-1306.

- HASSAN, A.S. & M. ZAHER — 1956. Biology of the spider mite *Eotetranychus cucurbitacearum* SAYED (*Acarina* : *Tetranychidae*). — Bull. Soc. Ent., Egypte, **40**, pp. 301-320.
- HATZINIKOLIS, E.N. — 1970. Contribution à l'étude de l'espèce *Tetranychus telarius* (LINNAEUS, 1758) COMPLEX (*Acarina* : *Tetranychidae*). — Annls. Inst. phytopath. Benaki, N.S., **9**, pp. 207-218.
- LAMB, K.P. — 1953. Tomato gall mites from Morocco. — Bull. Ent. Res., **44**, pp. 401-404.
- LE GALL, J. — 1961. Les problèmes phytosanitaires posés par la culture du cotonnier au Maroc. — Al Awamia, **1**, pp. 75-100, Rabat.
- LEPESME, P. — 1947. Les insectes des Palmiers. — Paul Lechevalier, Paris, 903 p.
- LÉPINEY, J. (DE) & J.M. MINEUR — 1932. Notes d'entomologie agricole et forestière du Maroc. — Mem. Soc. Sci. Nat. Maroc, N° **31**, 195 p.
- LINKE, W. — 1953. Untersuchungen über Biologie und Epidemiologie der gemeinen Spinnmilbe *Tetranychus althaeae* v. HANST. unter besonderer Berücksichtigung des Hopfens als Wirtspflanze. — uoefchen Briefe, **6**, pp. 185-238.
- MIMEUR, J.M. — 1949. Contribution à l'étude des Zoocécides du Maroc. — Mém. Soc. Sci. Natur., Maroc, N° **24**, 259 p.
- MORISHATA, F.S. — 1954. Biology and control of *Brevipalpus inornatus* (BANKS.). — J. econ. Entomol., **47**, pp. 449-456.
- PRITCHARD, A.E. & W.E. BAKER — 1958. The false spider mites (*Acarina* : *Tenuipalpidae*). — Univ. of Calif. Publ. in Entom., **14**, (3), pp. 175-274.
- SABA, F. & P. GRAF. — Le contrôle des acariens au Maroc. — Al-Awamia, Rabat (sous-presse).
- WAFI, A.K., A.M. ALI & M.E. KEDDIS — 1971. Fecundity of *Tetranychus cucurbitacearum* (SAYED) under different temperatures (*Acarina*). — Bull. Soc. ent., Egypte, **55**, pp. 317-320.

