

ACAROLOGIE APPLIQUÉE ET AGRONOMIE ALGÉRIENNE
I. REMARQUES GÉNÉRALES SUR L'ACAROLOGIE ÉCONOMIQUE.
II. CAS DE L'AGRICULTURE ALGÉRIENNE

PAR

C. ATHIAS-HENRIOT.

(Maison-Carrée, Algérie).

Du point de vue agricole, l'Algérie, dans la majorité de son territoire, a les caractères des pays sous-développés. Le standing du secteur dit évolué, lui-même, n'est pas comparable au modernisme des pays techniquement avancés. De l'inévolution technique résulte une insuffisance, quantitative et qualitative, des rendements, mais aussi le stade relativement précoce de l'essor des espèces acarienes nuisibles, phénomène lié au modernisme agricole. Du point de vue qui nous occupe, ce retard est donc plutôt un atout, à condition de tirer parti, dès à présent, de l'expérience agricole des pays techniquement évolués.

Autrement dit, il s'agit, d'une part, d'obtenir, à l'échelon de l'exploitation, que la signalisation soit améliorée et que la lutte chimique soit moins anarchique, intempestive, voire fantaisiste ; d'autre part, d'assurer à l'acarologie appliquée en Algérie, sinon d'emblée le développement atteint dans la plupart des pays étrangers, grands et petits, du moins une existence avouable.

Acarologie appliquée et agronomie algérienne : ce vaste sujet n'est que schématiquement esquissé dans ces quelques pages. De même, les titres cités en référence ne donnent qu'une idée très partielle de la littérature récente s'y rapportant.

Monsieur M. ANDRÉ, Directeur du Laboratoire d'Acarologie de l'École Pratique des Hautes Études, a bien voulu relire le manuscrit du présent article ; je l'en remercie très vivement.

I. — REMARQUES GÉNÉRALES SUR L'ACAROLOGIE ÉCONOMIQUE.

*Acariens d'intérêt agricole*¹.

Les acariens planticoles. — Les zoocénoses aériennes des formations végétales sauvages sont « équilibrées » ; cet état est lié à un certain taux de mortalité des espèces constitutantes assuré par la résistance du milieu, soit la somme des facteurs limitants abiotiques et biotiques. En particulier, l'entomofaune de ces zoocénoses est un ensemble d'espèces de statuts écologiques divers. Les perturbations anthropogènes infligées à ces entomofaunes naturelles agissent en général dans le sens du succès des phytophages. Or, dans les formations cultivées, entrent en jeu des phénomènes liés à ces interventions — absence de diversité floristique, « attraction par la masse », abondance alimentaire, micromilieus favorables, préadaptation d'espèces spécialisées, allotrophie, facilité de dispersion, décalage de l'implantation et de la dynamique des espèces entomophages, applications de pesticides, etc. — dont il résulte que, selon R. HEIM, « l'action prédatrice des parasites (*i. e.* phytophages) trouve généralement dans les cultures réalisées par l'homme une raison répétée d'exaltation. »

Certains pesticides, en particulier, en tant que facteur limitant des arthropodes et cryptogames auxiliaires, favorisent la multiplication des phytophages. L'application répétée d'un toxique à une population d'une espèce phytophage y fait naître des lignées génétiquement immunisées contre ce corps et, souvent, ceux qui lui sont chimiquement apparentés.

Les principaux ennemis naturels des Acariens phytophages sont des arthropodes prédateurs, Insectes ou Acariens.

Les Acariens des denrées conservées. — Les espèces détriticoles, hémiedaphiques qui prospèrent dans les produits alimentaires stockés se divisent, aussi, en nuisibles et utiles. Le parti qu'il est possible de tirer des seconds est l'objet de belles recherches écologiques sur la dynamique des populations (Commonwealth, U. R. S. S., etc.), tandis que parallèlement on améliore d'autres méthodes de protection écologique (dessiccation, etc.) ou chimique.

Les Acariens du sol. — L'intérêt agricole des microarthropodes édaphiques est double.

D'une part, dans un sol naturel, non travaillé, la diversité spécifique et l'éventail écologique sont grands. Les organismes de ce sol président à son activité biotique. Les Acariens prennent part à l'humification (Oribates) et à la « balance » biocénotique (limitation de la microflore par les Oribates, des organismes animaux par les Prostigmates, Mésostigmates, etc.). Un signe du ralentissement de la vie des sols travaillés est la constante réduction du nombre d'organismes (espèces et individus)

1. Sont exclus les Acariens d'incidence vétérinaire.

qu'ils recèlent. A cette réduction, il est possible de pallier, dans une certaine mesure, par les amendements et les façons de travail de la terre.

Si le seul travail de la terre est nuisible à sa microfaune, on peut s'inquiéter des répercussions possibles de l'incorporation de pesticides organosynthétiques, pratiquée couramment depuis peu d'années ; on sait que, pour beaucoup de ces produits, il y a accumulation dans le sol, leur destruction y étant très lente.

D'autre part, la microfaune édaphique est un indicateur de l'état et de la vocation d'un sol. L'analyse qualitative et quantitative de cette faune, notamment de l'acarofaune, complète d'autres données, physico-chimiques, microbiologiques, phytosociologiques, etc., utilisables dans la détermination du choix des cultures, amendements et façons culturales.

Acariens planticoles et modernisme agricole.

On savait depuis longtemps que certains Acariens phytophages étaient susceptibles de nuire aux végétaux cultivés, bien qu'ils fissent plutôt figures d'ennemis mineurs de l'agriculture. Mais, depuis une quinzaine d'années, le développement de ces espèces dommageables a atteint le niveau économique ; durant ce même temps, leur liste s'est allongée.

L'accession au niveau économique est contemporaine de l'emploi agricole d'un des premiers insecticides organosynthétiques, le zéidane (DDT)¹. Entre autres effets fâcheux, ces insecticides sont un facteur limitant des arthropodes utiles.

Si les chiffres qui suivent ne prétendent pas refléter avec rigueur ce développement dans le temps, ils ne semblent pas s'écarter exagérément de la réalité. Il s'agit, pour la période 1800-1956, de la moyenne annuelle du nombre de publications (M. op.) traitant de *Tetranychus urticae* K., tétranyque cosmopolite, commun et très polyphage. Ces moyennes sont calculées d'après quelques 400 titres.

Périodes	1800-1909	1910-15	1916-19	1920-33	1934-45	1946-48	1949-50	1951-56
M.op.	0.1-0.2	2.3	0.75	1.8	3.0	16.3	22.0	33.0

Grossièrement, l'accession au niveau économique procède, dans l'espace, des régions techniquement évoluées aux inévolées. On en a un signe approximatif dans le pourcentage annuel des mêmes publications, relatives à *T. urticae*, du Nouveau et de l'Ancien Monde. Sur le total des chiffres, le pourcentage fourni par l'Ancien Monde double brusquement en 1951 (1946-50 : 19 % ; 1951-56 : 37 %).

Le cas d'autres Acariens phytophages est superposable à celui de *T. urticae*, compte tenu des facteurs limitants spécifiques, à savoir, climat, mono-oligophagie, potentiel biotique, biologie, etc. Un décalage intervient souvent ; les espèces nuisibles ayant atteint le niveau économique successivement. Si, pour chaque espèce,

1. Il faut tenir compte aussi, dans une moindre mesure, de l'amélioration de la signalisation.

on admet que cette accession est suivie d'un accroissement significatif du nombre de publications annuelles, on obtient, à titre d'exemple, les quelques dates « critiques » suivantes.

1946-47. — *Panonychus ulmi* (K.) (fruitiers rosacés, zone tempérée paléarctique).

1947-51. — *P. citri* (Mc G.) (agrumes, aire citricole).

1951. — *Tetranychus atlanticus* Mc G. (polyphage, surtout plantes herbacées, paléarctique).

1952. — *Brevipalpus australis* (Tucker) (cosmopolite, surtout sur agrumes) ; *Aceria sheldoni* (Ewing) (agrumes, aire citricole).

1952-54. — *Bryobia rubrioculus* (Scheuten) (fruitiers rosacés, cosmopolite).

1953. — *Brevipalpus inornatus* (Bks.) (polyphage, cosmosubtropical-méditerranéen).

1954. — *Tetranychus viennensis* Zacher (fruitiers rosacés, Europe) ; *Eotetranychus* spp. (végétaux ligneux : paléarctique).

1956. — *Brevipalpus lewisi* Mc G. (polyphage, surtout végétaux ligneux, U. S. A. ; Algérie).

Parmi les causes du développement des acariens phytophages, on a déjà dit un mot de la part prise par les formations cultivées. Celles-ci offrent des conditions d'autant plus favorables qu'elles sont pérennes, bien entretenues, de vaste étendue, situées dans une région débarrassée des faciès-refuges (forêts, broussailles, haies vives, etc.). Certains facteurs anthropogènes de succès des phytophages modifient la résistance du milieu de telle sorte que certaines espèces nuisibles, soit, accroissent leur aire (il n'est pas question ici des introductions) ¹, soit, tolèrent, sur un même hôte, la cohabitation avec une autre espèce phytophage, exclue normalement par compétition interspécifique.

L'action des pesticides sur certaines espèces d'Acariens pourrait y faire naître des lignées différant du type d'origine par la biologie (cf. le cas d'*Eriophyes vitis* Pag., p. 193).

Les plantes cultivées attaquées par les Acariens le sont aussi, fréquemment, par d'autres ennemis animaux ou végétaux. La protection chimique peut, de ce fait, être si délicate (et coûteuse) que le moindre mal est d'y renoncer (orangers à confiture, fraisiers attaqués par *Steneotarsonemus pallidus* (Bks.), aux U. S. A.).

Les Acariens phytophages sont suceurs de sucs végétaux et appartiennent, principalement, aux familles des *Tarsonemidae*, *Eriophyidae*, *Tenuipalpidae* et

1. Dans le déterminisme de l'aire d'une espèce, l'intervention du climat est complexe : outre une action directe, il agit sur les facteurs de limitation biotiques, tels que la végétation (composition floristique, formes biologiques, biochimisme) et les entomophages (cas de non concordance des optimums d'un phytophage et de tel de ses ennemis, etc.). Les actions anthropogènes sur la végétation, les microclimats, microhabitats perturbent le libre jeu des actions climatiques indirectes et modifient la résistance du milieu. Incidemment, c'est en raison de certaines actions indirectes qu'on a pu dire que le climat est, aussi, un facteur limitant facultatif (au sens de HOWARD et FISKE).

Tetranychidae, la 4^e étant, économiquement, la plus importante. Elle compte plus de 200 espèces connues dont toutes sont loin d'avoir atteint le niveau économique ; elle constitue donc une réserve d'ennemis potentiels. Les dégâts des tétranyques sont trop classiques pour être redécrits ici. Rappelons toutefois que les dégâts d'autres Acariens suceurs, non liés directement au prélèvement de sève et dont les manifestations sont des déformations monstrueuses des organes végétaux, des cicatrices subérifiées parfois déformantes, de galles, ont une étiologie encore controversée. L'étiologie toxique (salive) est plus souvent retenue que l'étiologie virale, bien que d'authentiques viroses soient transmises par des Acariens suceurs (brown wheat streak mosaic des céréales, transmise, aux U. S. A., par *Aceria tulipae* (Keifer), etc.). Enfin, des Acariens non suceurs de sève participent à la dispersion de maladies cryptogamiques des plantes.

Les informations à obtenir, car encore très fragmentaires, sur ces Acariens phytophages, sont faunistiques, biologiques, écologiques. Il faudrait, en particulier, pour chaque espèce de niveau économique, déterminer la part effective prise, respectivement, par le climat et les ennemis naturels dans la régulation des populations. Cette recherche doit porter sur diverses stations représentatives de l'aire, car — en généralisant à l'extrême — ces parts respectives s'altèrent des stations optimales (prédominance des facteurs biotiques) aux zones marginales (prédominance des facteurs climatiques).

Le développement de l'étude des Acariens planticoles prédateurs date de la 1^{re} moitié du siècle, Outre Atlantique ; depuis, il s'est généralisé. Les recherches portent sur la faunistique, la biologie, l'écologie, la sensibilité aux pesticides, l'efficacité économique, la possible exploitation pratique. Le principe de l'estimation expérimentale de cette efficacité, pour une station donnée, consiste essentiellement (certaines méthodes expérimentales d'estimation des facteurs abiotiques sont du même type) à comparer 2 échantillons de végétaux de même espèce porteurs d'une espèce d'Acarien phytophage et dont l'un comporte une espèce prédatrice, tandis que l'autre est débarrassée d'entomophage. Les principales de ces méthodes de suppression des entomophages sont la suppression par un pesticide (méthode de DE BACH), l'ablation manuelle (Miss COLLYER) et la méthode d'encerclement (variante annulaire de la méthode de DE BACH). La 1^{re}, l'application répétée d'un pesticide, a contre elle d'introduire un « biais » (au sens statistique) dans les conditions de vie du phytophage choisi pour l'expérience. Moins sujette à critique, de ce point de vue, l'ablation manuelle exige des dispositifs (bande de glu, culture en pots, isolement) difficiles à réaliser hors de l'insectarium ; elle fournit des chiffres rigoureux, mais non transposables aux conditions habituelles de culture en plein air. La méthode d'encerclement, praticable en plein air, évite l'application directe de pesticides ; l'élimination et le non envahissement des prédateurs dans la parcelle en expérience s'obtient en entourant cette parcelle, non traitée, d'une surface annulaire, recevant des pesticides ; les entomophages, candidats à l'immigration centrale, sont tués en traversant l'aire annulaire.

L'efficacité des acariphages dépend du climat, de la spécificité pour la proie,

du potentiel biotique, de la capacité alimentaire, de la biologie, de l'écologie, du comportement, des tolérances spécifiques différentielles aux pesticides, au climat, etc. (cf. note 1, p. 184). Leur exploitation pratique nécessite encore de nombreuses investigations, portant aussi bien sur les carnivores que sur leurs proies.

Aperçu sur la lutte chimique.

L'expansion des Acariens phytophages est contemporaine des 1^{res} applications massives, aux cultures, d'un composé organosynthétique insecticide ¹. A cet accident, on a cru pouvoir remédier par l'usage d'un pesticide polyvalent (parathion) qui entraînait bientôt des pullulations d'Acariens phytophages (après traitements contre des insectes ou des Acariens) et l'apparition de races résistantes aux organophosphorés. L'hypothèse de la supériorité des toxiques polyvalents (au moins, non endotherapiques) étant ainsi dénoncée par les faits, on fit appel à des acaricides spécifiques ². C'est ainsi que, depuis 1951, sont successivement créés des acaricides soufrés (aramite, etc.), des alcools tertiaires dits carbinols (kelthane, etc.) et d'autres, notamment des composés à propriétés fongicides ; mais aussi, en raison de certaines qualités du déméton, une série d'organophosphorés endotherapiques. Ces derniers produits, même s'ils sont polyvalents, doivent à leur mode d'action de préserver la faune auxiliaire dans une certaine mesure.

Faute de place, il ne sera rien dit de la nature chimique des substances acaricides ; rappelons toutefois que la plus anciennement connue d'entre elles est le soufre.

L'usage d'acaricides spécifiques et la nécessité de combattre d'autres ennemis des plantes, d'une part ; l'emploi d'insecticides et la nécessité d'y adjoindre, comme correctif, un acaricide préventif, d'autre part, ont conduit à mettre au point des « cocktails » antiparasitaires. On a notamment proposé, pour les vergers de pommiers du Connecticut, des formules printanières contenant 8 produits ³, insecticides, acaricides, ovicides, anticryptogamiques.

La controverse des traitements d'hiver et la tendance à leur réduction sont dues au fait que leur efficacité est limitée par la résistance des œufs d'hiver (résistance faiblissant quelques jours avant l'éclosion, époque à laquelle on peut, éventuellement, commencer à craindre les accidents phytotoxiques), à leur localisation dans

1. L'usage du zéidane, en agriculture, s'est répandu dès la fin de la 2^e Guerre Mondiale aux U. S. A., dans les 1^{res} années d'après guerre en France continentale et algérienne. On rappelle incidemment que l'emploi des organosynthétiques est loin d'être la seule cause anthropogène du succès des phytophages.

2. D'ailleurs, on a constaté, dans les vergers expérimentaux de Nouvelle Écosse, que les acaricides spécifiques, permettant de maintenir de faibles densités de tétranyques, entraînent secondairement une réduction des auxiliaires sur l'importance pratique de laquelle on n'est pas encore fixé, faute d'une expérience assez longue.

3. Les interactions des fongicides et pesticides organosynthétiques ne seraient d'ailleurs pas toujours dépourvues d'inconvénients.

les anfractuosités les rendant mal accessibles aux pulvérisations, à la vulnérabilité des arthropodes entomophages hivernant à un état autre que l'œuf, etc.

On dira un mot, enfin, du comportement humain et de la toxicité des organosynthétiques pour les Mammifères. Au 1^{er}, qui n'est pas « standardisé », doivent parfois être imputées les opinions discordantes quant à l'efficacité de tel produit (toutes choses étant égales d'ailleurs, en principe) ¹ ; sa « standardisation » est affaire d'instruction et de vulgarisation.

La toxicité des acaricides tire sa gravité de son insidiosité. Mises à part les intoxications aiguës accidentelles, l'accumulation, dans l'organisme, de doses minimales et répétées de certains organosynthétiques pourrait être préjudiciable ; certains d'entre eux, comme l'aramite, seraient même cancérigènes. De telles perspectives dépassent en gravité d'éventuelles actions à longue échéance de ces composés sur les plantes elles-mêmes.

Perspectives de la lutte préventive.

L'adaptation de la lutte chimique au croissant succès des Acariens nuisibles aux plantes, à laquelle une brève allusion vient d'être faite, entre, dans une certaine mesure, dans les faits de lutte préventive.

La lutte biologique étant presque inexistante ², tentons de résumer quelques perspectives de la lutte écologique préventive. Ce type de lutte est théoriquement le meilleur, le plus économique et le plus difficile. Il dépend de l'instruction de ceux qui participent à l'activité agricole qu'entrent en jeu les pratiques visant à interdire aux phytophages la libre disposition de leur potentiel biotique. Le principe est donc, pour les Acariens comme pour les autres phytophages, l'exploitation des facteurs limitants naturels. En vue des applications, il faudrait disposer, pour chaque espèce — nuisible et utile — de connaissances bio-écologiques encore très fragmentaires. Quoiqu'il en soit, nous possédons, d'abord de très parcellaires informations dans l'espace. Si la spécialisation alimentaire des ériophyides est poussée, celle des tétranychoïdes est variable, mais en général faible. Il s'ensuit que, parmi les facteurs de répartition de leurs espèces (et de leurs prédateurs Acariens), des conditions autres que la nature de la plante hôte (ou de la proie) jouent un grand rôle. En Transcaucasie Orientale (R. S. S. de Géorgie), l'étude de la répartition des espèces de tétranychoïdes selon 10 types de végétation (allant des formations semidésertiques aux humides) a permis à RECK de conclure que de l'analyse de

1. D'ailleurs, en dehors de conditions expérimentales sérieuses, lorsque survient une réduction de la densité d'une population phytophage, il est difficile de déterminer la part effective des facteurs naturels et du traitement ; c'est pourquoi, la circonspection est de rigueur quant aux « bons résultats » de telle pratique de lutte chimique à l'échelon de l'exploitation.

2. On peut rappeler, pour mémoire, un cas d'importation d'insectes acariphages ; un lot de *Stethorus punctillum* (W.) a été envoyé, en 1939, de Berlin au Chili, pour y combattre *Tetranychus urticae* K. Aux U. S. A., on pratique la vente au poids des Coccinelles, expédiées par colis conditionnés des foyers de multiplication aux amateurs de floriculture.

nombreuses observations de ce genre peuvent se dégager d'importantes notions écologiques et pratiques. En effet, cet auteur pense que l'évaluation de la « réserve acarienne », pour chaque type de couverture végétale, est essentielle du point de vue agricole et que cette opinion trouve un argument dans le fait que la tétranychofaune des végétaux plantés par l'homme présente un pourcentage infime d'espèces non relevées, jusque-là, dans les formations spontanées (*Panonychus citri* (Mc G.) est une des rares introductions certaines). Un tel recensement est aussi une étude préliminaire à la détermination des chances de réussite des espèces selon le climat, donnée d'autant plus intéressante que la polyphagie est accentuée. A ma connaissance, en dehors du travail effectué en Géorgie, la seule tentative, cohérente, bien que partielle, dans ce sens, concerne les phytoséiidés de la Colombie Britannique méridionale.

D'autres observations particulières ne sont pas sans intérêt. L'action néfaste de l'eau sur les tétranyques est connue de longue date. Dans l'ouest des U. S. A., *Aceria sheldoni* (Ewing), inféodé aux agrumes, ne prospère que dans les régions soumises à l'influence marine. Au nord de l'Atlas tellien blidéen, dans les champs de plantes basses entourés de rideaux d'arbres, la sévérité des attaques de *Tetranychus urticae* K. comporte un gradient tel que les dommages sont maximaux là où l'insolation quotidienne est la plus longue, etc.

Les perspectives des informations dans le temps sont à l'heure actuelle, encore plus restreintes. Pour une localité et une année donnée, la réussite d'un arthropode phytophage dépend, non seulement des conditions actuelles, mais des antécédents. Les caractères météorologiques de l'année (voire des années) précédente peuvent avoir une grande influence. L'étude des répercussions à plus ou moins longue échéance des fluctuations annuelles des facteurs abiotiques sur l'évolution dynamique des espèces phytophages est certes œuvre de longue haleine, mais doit conduire à certains résultats pratiques ¹.

Enfin, plus immédiatement applicable se trouve être la restriction des pratiques culturales constituant des facteurs de succès des phytophages-monoculture, non alternance des annuelles, destructions des réservoirs d'auxiliaires, emploi de pesticides, etc. Etant admis qu'il est hors de question d'abandonner la lutte chimique, il faut l'adapter aux faits. On la rendra aussi bénigne que possible en évitant les traitements inutiles (faits de routine et de manque d'instruction) ; en choisissant l'époque, c'est-à-dire, d'une part, celle qui précède les dégâts contrairement à une pratique courante (nécessité de diagnostics phytiatriques préventifs), d'autre part, celle qui entraîne la mortalité minimale des entomophages (époques déterminées du printemps, au moins pour les arbres) ; en utilisant des acaricides spécifiques, des endothérapiques ou le soufre et en alternant les produits. L'exploitation propre-

1. On sait, dans le cas très particulier des vagues de froids exceptionnels, comme celle de 1956 en France méridionale, qu'elles tuent beaucoup d'arthropodes terrestres ; la reconstitution des populations, atteinte dès avril dans le cas cité, dépend, dans une certaine mesure, de la densité des microhabitats restant tolérables au sein de conditions extrêmes.

ment dite des auxiliaires est à un stade précoce ou expérimental¹. Les exemples suivants soulignent l'aspect quelque peu artificiel de la distinction entre lutttes biologiques et écologiques. On a vu (p. 184) qu'il est possible, dans certaines conditions, de s'en remettre à l'activité prédatrice d'*Amblyseius* spp. pour obtenir une densité non économique de *Steneotarsonemus pallidus* (Bks.) sur fraisiers (U. S. A.) ; cette pratique a été améliorée expérimentalement par inoculation des ennemis naturels au moment de la plantation. Dans les grains conservés, on a étudié des méthodes d'exaltation de l'efficacité des Acariens prédateurs. *Tyroglyphus farinae* (L.), le plus important acarien nuisible aux grains stockés, en Angleterre, se développe à la faveur d'une humidification d'origine atmosphérique ou locale (murs, etc.) ; son prédateur, *Cheyletus eruditus* Schr., l'accompagne généralement. Les optimums thermiques et hygrométriques de ces 2 espèces ne coïncident pas et le maximum d'efficacité du carnivore se situe en été et en automne. Lorsque le tyroglyphe est devenu trop rare pour entretenir son ennemi, celui-ci subsiste grâce au cannibalisme et surtout à la consommation d'un acaride inoffensif pour les grains, *Glycyphagus domesticus* (De G.) ; ce dernier joue ainsi un certain rôle dans la régulation de la population prédatrice, au point que l'inoculation aux grains (par exemple, après fumigation) de *Cheyletus* + *Glycyphagus* pourrait prévenir la réinfestation par le tyroglyphe.

Dans les vergers expérimentaux de Nouvelle Écosse, une variante de la méthode de DE BACH, au zéidane, a permis de déterminer le type de densitodépendance propre à quelques Hétéroptères prédateurs vis-à-vis de *Panonychus ulmi* (K.). Ce type est direct, ou positif (et plus ou moins proportionnel), au sens de SOLOMON (1958), chez *Anthocoris musculus* (Say), polyvoltine. On ignore si le type de densitodépendance est altéré par des conditions telles que la composition de la faune prédatrice, etc. Mais, en réalité, l'objectif des expériences en question est plus général et concerne les moyens (grâce aux insecticides proprement dits, en particulier) de modifier la densité de l'entomofaune auxiliaire réduite, dans ces vergers, par une faible densité des tétranyques maintenue constante par les acaricides spécifiques (cf. note (2), p. 186). En somme, ces insecticides auraient pour rôle d'obtenir, en Acariens nuisibles, une densité non économique, mais suffisante à maintenir une faune auxiliaire efficace. Inutile d'insister sur le caractère expérimental de cette pratique. Dans un but analogue, on propose, dans divers pays, d'élever des Acariens nuisibles en vue de les implanter dans les formations sauvages des contrées cultivées, afin d'y stimuler le développement des espèces utiles.

II. — CAS DE L'AGRICULTURE ALGÉRIENNE.

La position de l'Algérie, vis-à-vis du problème Acarien, est favorable quant au développement économique de ces arachnides, mais indigente quant aux moyens

1. On peut aussi rappeler, à ce propos, la création expérimentale, au Canada, de races d'insectes entomophages résistantes aux pesticides, dont, si elle s'avère utilisable, on pourrait envisager l'application à certains Acariens particulièrement efficaces.

d'aborder ce problème. On va tenter, d'abord, de donner quelques indications sur la situation acarienne ; ensuite, de suggérer quelques mesures propres à éviter sa détérioration, partant, bien entendu, de l'hypothèse d'une évolution technique positive.

Aperçu de la situation en Algérie.

Comme l'acarofaune en général, la faune algérienne des tétranychoïdes est fort mal connue, puisque son étude est à peine commencée et que l'essentiel des récoltes effectuées provient du Département d'Alger. Il semble, néanmoins, qu'avec 11 espèces de *Tenuipalpidae* ou fausses araignées rouges (des genres *Brevipalpus*, *Tenuipalpus*, *Pentamerismus*, *Pseudoleptus*) contre 17 *Tetranychidae* ou araignées rouges (des genres *Bryobia*, *Petrobia*, *Aplonobia*, *Schizonobia*, *Neotetranychus*, *Schizotetranychus*, *Panonychus*, *Oligonychus*, *Eotetranychus*, *Tetranychus*), les tenuipalpides y tiennent une place notable. Dans ses travaux sur la répartition géographique des tétranychoïdes, son déterminisme, ses rapports avec la phylogénie et sur les relations entre le type de couverture végétale et leur composition faunistique, RECK montre que ce groupe des tenuipalpides, s'il s'étend des tropiques à la zone boréale, serait de tendances plutôt xéro-thermophiles.

Les exemples qui suivent donnent une idée des principales incidences économiques connues des Acariens phytophages en Algérie. Les sources en sont des observations personnelles, les informations de la littérature et la liste d'« Arachnides d'Algérie » du Service de la Protection des Végétaux, Alger ¹ dont la plupart des déterminations sont dues à M. ANDRÉ (1932-1957).

En agrumiculture, la situation est favorable, comparée à celle de la majorité des régions citricoles. *Aceria sheldoni* (Ewing) sévit dans celles du monde entier. Le niveau économique a été atteint d'abord dans le Nouveau Monde, mais l'espèce existait vraisemblablement dans le bassin méditerranéen au siècle dernier, puisque des déformations semblables à celles qu'elle produit ont été observées dès 1884, en Italie. L'observation des premiers dégâts spectaculaires, en Oranie, date de 1952. Les citronniers sont attaqués préférentiellement. Le développement des dommages a succédé à la généralisation de l'emploi du parathion. Les échantillons d'arbres présentant les monstruosité caractéristiques et ayant fourni l'*Aceria* ont révélé, à l'examen, une absence ou une grande rareté en Acariens prédateurs (phytoséiides, Prostigmates).

La lutte chimique est décevante. L'*Aceria* est localisé dans des endroits si protégés qu'il échappe aux applications antiparasitaires. D'ailleurs, au moins dans certaines régions, comme l'Italie, il semble que les facteurs abiotiques agissent sur les populations de telle manière qu'il est souvent malaisé d'estimer l'efficacité des traitements. Les produits ayant, semble-t-il, donné les meilleurs résultats sont le soufre, les huiles de pétrole et les carbinols.

1. Je dois cette liste à l'obligeance de Monsieur TEISSEIRE, Chef du Service de la Protection des Végétaux, Alger, à qui j'exprime ma vive gratitude.

Les brévipalpes (avec les principales espèces citricoles *Brevipalpus australis* (Tucker) et *B. lewisi* Mc G.) existent en Algérie. Ces ténuipalpides seraient responsables de cicatrices écailleuses, subérifiées, parfois déformantes, sur fruits ; du moins c'est ce qui est admis Outre Atlantique sans variations d'opinions depuis de nombreuses années et a donné lieu à des expériences positives de transmission de la « lèpre » des citrus. Comme pour les brévipalpes, en général, les produits considérés comme efficaces sont encore le soufre, les huiles, les carbinols. La situation d'un verger d'orangers, à proximité d'Alger, s'est améliorée après une application de soufre.

Le cas de *Lorryia formosa* Cooreman, 1958 est controversé. Découvert au Maroc en 1956 sur agrumes, ce tydéide y présente, comme en Algérie, des pullulations spectaculaires auxquelles on a cru liées des manifestations pathologiques cicatricielles. Toutefois, on a suivi en 1955, à Aïn Taya (Alger), pendant plusieurs mois, un verger d'orangers négligé qui, en dépit d'une énorme pullulation de *Lorryia*, ne présentait pas de symptômes pathologiques particuliers (il y avait en effet d'autre part des cochenilles et de la fumagine).

Deux redoutables ennemis des citrus n'ont pas encore été recensés en Algérie, *Phyllocoptruta oleivorus* (Ashm.) et *Panonychus citri* (Mc G.) ; ces 2 espèces sont de sérieux ennemis de l'agrumiculture dans toute l'aire citricole, y compris le bassin méditerranéen, où sévit aussi *Eutetranychus banksi* (Mc G.). Il faudrait étudier les moyens de maintenir cette situation favorable. Comme éléments du problème posé, on remarquera que, d'une part, sauf différences à l'échelon stationnel, les climats tolérables aux agrumes le semblent aussi à leurs ennemis Acariens et que, d'autre part, on peut raisonnablement admettre que tous ceux-ci ont eu toutes les chances de pouvoir s'introduire en Algérie.

Le cas du Bou-Faroua du dattier, *Oligonychus afrasiaticus* (Mc G.) est connu grâce à quelques excellents travaux auxquels peu d'éléments nouveaux viennent s'ajouter, si ce n'est, du point de vue de la répression chimique, l'efficacité du soufre, comparée à celle de divers composés acaricides essayés récemment.

Sur fruitiers rosacés, 2 espèces sont communes, parfois abondantes, le brévipalpe et le bryobe.

Le groupe *Geisenheyneri* du genre *Brevipalpus*, bien distinct du nombreux groupe *Inornatus*, comprend 1 espèce australe, 1 espèce néarctique et une « forme » paléarctique (*geisenheyneri* Rubsaamen). Plusieurs espèces se rapportant à cette forme ont été décrites qu'E. W. BAKER considère comme synonymes¹. Sa variabilité morphologique (réticulations dorsales, dimension et ornementation des soies dorsales) est assez importante pour inciter à une étude morphologique et génétique de multiples échantillons de l'aire qui pourrait à la fois élucider le statut taxonomique de cette population paléarctique et les modalités de la variabilité intraspécifique. En Algérie, où il est commun sur Rosacées, on a observé, depuis 1954, des dégâts sur *Eriobotrya*

1. D'après G. Dossé, *B. oudemansi* (Geijskes), d'Europe Moyenne, est bien distinct du vrai *geisenheyneri* Rubs. ; *B. lanceolatisetae* Attiah, des fruitiers rosacés de Basse et Haute Égypte, serait également nettement différent de *geisenheyneri*.

japonica ; ils consistent en déformations des feuilles et s'accompagnent d'une stagnation de la croissance des arbres fortement attaqués.

Bryobia rubrioculus (Scheuten) est parfois abondant sur Pomacées et Amygdalées. Bien qu'aucun dégât n'ait, jusqu'à présent, été rapporté par les arboriculteurs au bryobe, il est considéré au Maroc comme un sérieux ennemi de l'amandier. Les éclosions des œufs d'hiver, échelonnées, ont commencé fin février en 1958 (à Boufarik). A la période « sans œufs », le soufre, les composés soufrés, les carbinols, les organophosphorés donneraient d'appréciables résultats ; en outre, les fongicides dérivés de l'acide carbamique ont une efficacité relative qui pourrait être suffisante en cas de faible population printanière du bryobe.

Sans parler de la possibilité d'une attaque de *Tetranychus urticae* K., les arbres fruitiers hébergent des *Eotetranychus* ; ce nombreux genre comprend quelques espèces vivant volontiers sur arbres et sur vignes. Elles sont voisines et incomplètement connues. En Europe occidentale, il s'agit des espèces *carpini* Ouds., *pomi* Sepasgosarian, etc., voisines d'*uncatus* Garm. et *willamettei* Mc G. du Nouveau Monde, etc. Les *Eotetranychus* arboricoles d'Algérie sont rapportés à *pruni* Ouds. et *carpini* Ouds. ; mais des récoltes ultérieures y montreront peut-être la richesse spécifique de ce groupe de tétranyques. Si ceux-ci ont un potentiel biotique inférieur à celui du tétranyque tisserand, il reste possible que l'altération des conditions de vie liée aux progrès de l'arboriculture fruitière algérienne y détermine des développements au niveau économique.

Tetranychus viennensis Zacher, d'Europe, n'a pas encore été trouvé en Algérie. *Panonychus ulmi* (K.) y existe, mais semble rare. On pourrait supposer que ce terrible ennemi des fruitiers rosacés de la zone tempérée trouve, au sud de la Méditerranée, des conditions climatiques à la limite de la tolérance, toutefois, on signale depuis peu des dégâts sur poiriers dans le delta du Nil (Samanoud).

En ce qui concerne la viticulture, les Acariens les plus nocifs, jusqu'à présent sont, autant qu'on puisse le savoir, des ériophyides.

Les conditions abiotiques pourraient être, pour le phyllocopte de la vigne, *Phyllocoptes vitis* Nal, un important facteur de régulation, comme cela a, par ailleurs, été observé en Europe. On a, en particulier, observé qu'une très grave attaque (été 1957, Sahel d'Alger) ne se présentait pas comme une séquelle de traitements chimiques ; les vignes attaquées portaient une abondante population de phytoséiides (*Amblyseius longilaterus* (Athias-H.) et un *Typhlodromus* identique ou très voisin de *rhenanus* Ouds.).

Eriophyes vitis Pag. est très commun ; il n'est pas préoccupant en viticulture algérienne, étant maintenu à un niveau non économique par les traitements anti-cryptogamiques ; cela est vrai, du moins, pour la (?) race typique, qui vit sur feuilles où elle détermine les érinéums bien connus. A la suite, pense-t-on, de la généralisation de l'emploi du parathion en Californie, une nouvelle race est apparue (1948), morphologiquement identique à celle des érinéums, mais en différant par le comportement. Cette nouvelle race est une « bud mite » et détermine des dégâts considérables : mort des bourgeons d'hiver, court-noué, distorsion des organes et comme

conséquences, une forte réduction de la productivité ou la mort. On a trouvé, en Oranie (Aïn Témouchent, printemps 1958) des vignes attaquées par une « bud mite », identifiée, par l'examen morphologique, comme étant *E. vitis* Pag. ; cette observation, en raison de la similitude des dégâts avec ceux décrits de Californie, fait craindre, en Algérie, la répétition du phénomène de l'Ouest américain. Dans la région d'Aïn Témouchent, le parathion est utilisé depuis quelques années, en principe contre la cicadelle. Si l'apparition de cette nouvelle race est susceptible de se réitérer et si la « bud mite » peut essaimer de ses foyers d'origine, il y aurait une possibilité préoccupante pour la viticulture algérienne. Il est urgent de rechercher la nature exacte du phénomène, actuellement limité dans l'espace, et le moyen d'éviter sa répétition et son extension.

Quant aux tétranyques, la signalisation est actuellement nulle dans le vignoble algérien. RAMBIER a récemment publié une liste des Acariens de la vigne en France continentale ; les espèces nuisibles y sont *Panonychus ulmi* (K.), *Eotetranychus carpini* (Ouds.) et *Tetranychus urticae* K. ; *T. atlanticus* Mc G. opère aussi des dégâts en pépinière ; cette espèce a, d'ailleurs, une prédilection pour le maïs, dans le N. E. de la Yougoslavie ; dans cette région, le tétranyque atlantique ne se multiplie abondamment en été que par faible pluviosité estivale et dans les stations suffisamment élevées pour échapper aux inondations.

Tenuipalpus granati Sayed existe sur vignes algériennes, mais rien ne laisse craindre qu'il y devienne nocif.

Les cultures de céréales, dans l'ensemble, n'ont actuellement guère à souffrir des Acariens. On a observé un cas de blanchiment du blé en Oranie (juin 1956, Sidi-Bel-Abbès) ; les chaumes ont fourni *Siteroptes graminisugus* (Hardy) (ou une espèce très voisine, ce genre mal connu attendant encore sa révision) et un champignon qui n'a pu être identifié. Les espèces graminicoles du genre *Oligonychus* et *Steneotarsonemus spirifex* (March.) sont communs en Algérie ; ces Acariens sont susceptibles de dommages aux Graminées cultivées. *Oligonychus pratensis* (Bks.), en particulier, a atteint le niveau économique dans le Nouveau Monde. L'eupodide très nuisible aux céréales, *Penthaleus major* (Dugès) est rangé, ci-dessous, avec les grands polyphages.

Les plants de tomates hébergent plusieurs phytophages (genre *Aceria*) et un phyllocopte, agent de l'acariose bronzée de la tomate, *Vasates lycopersici* (Masse) ; ce dernier a suscité quelques doléances de la part des exploitants de la région d'Alger depuis 1956.

Outre ces Acariens, plus ou moins spéciaux à divers types de culture, quelques espèces très polyphages sont à mentionner.

Tetranychus urticae Koch ¹, très commun, se récolte sur de nombreuses Dicotylédones sauvages et peut pulluler dangereusement sur plantes cultivées herbacées

1. Les dénominations les plus couramment attribuées à ce tétranyque sont araignée rouge des serres, tétranyque tisserand, two-spotted spider mite, *Tetranychus telarius* (L.) ; cette dernière appellation ne doit pas entraîner de confusion avec le tétranyque du tilleul, *Eotetranychus telarius* (L.).

et ligneuses (légumes, fraisiers, glaïeuls ornementaux, cotonniers, rosacées ligneuses, etc.). Ce tétranyque est plurispécifique. Aux U. S. A., il se compose, si l'on ose dire, de *bimaculatus* Harvey (? = *urticae* Koch), *cinnabarinus* Boisd. (= *multisetis* Mc G. = *urticae dianthica* Dosse, d'après BOUDREAUX) et *lobosus* Boudreaux. Il est possible que le tisserand commun du Département d'Alger soit *cinnabarinus* (? = *cucurbitacearum* Sayed, d'Égypte) ; mais le statut taxonomique du tisserand d'Algérie nécessite des investigations morphologiques et génétiques ; ce point n'est pas sans intérêt pratique, puisque les « espèces constituanes » diffèrent par des caractères tels que le potentiel biotique, le préférendum climatique, la tolérance aux acaricides. Le tisserand de Transcaucasie, par exemple, qu'il soit simple ou complexe¹, est le tétranyque le plus eurybionte de cette région ; on l'y trouve aussi bien dans le semidésert que dans les forêts de thalwegs humides.

On a signalé de sérieuses attaques du tisserand sur des cultures plutôt inhabituelles (pommes de terre au Canada ; agrumes côtiers du sud de l'Italie) ; que ce soit en rapport avec la complexité taxonomique de l'Acarien ou avec les interventions anthropogènes, il est impossible d'en avoir une idée.

Du point de vue phytopharmaceutique, comme dans le cas des vrais tétranyques en général, le soufre est le plus souvent insuffisant ; on peut obtenir des réductions de population avec les carbinols, organosoufrés et organophosphorés.

Un 2^e tétranyque polyphage, *T. ludeni* Zacher, a été trouvé à plusieurs reprises sur Dicotylédones herbacées, et même sur une graminée, dans l'Algérois.

Brevipalpus inornatus (Bks.), très commun en Algérie sur Dicotylédones sauvages, est susceptible de sérieux dommages lorsqu'il pullule. On l'a constaté en serre, sur ornementales. Comme le climat semble très tolérable à cette espèce, des pullulations en plein air sont possibles.

Penthaleus major (Dugès), cosmopolite, sévit dans les cultures maraîchères et les céréales. En Algérie, de sérieuses attaques dans les emblavures ont été signalées (Zemmora, Aïn Kerma, etc.).

Le genre *Petrobia* y existe aussi, bien qu'aucun dégât dû à une espèce de ce genre n'y soit actuellement signalé, comme c'est le cas en Égypte (*Petrobia latens* (Müller) sur oignons). Divers *Petrobia*, très polyphages, ont atteint le niveau économique dans de nombreux pays et compteraient des formes particulièrement eurybiontes.

Enfin, la famille des *Eriophyidae* comprend d'innombrables espèces, phytophages et phyllocoptes, inféodées à une espèce de plante ou à quelques espèces voisines. On peut dire, sans grand risque d'erreur, que chaque espèce végétale a son (ou ses) ériophyide particulier et peut avoir à en souffrir ; bien des ornementales et des essences ligneuses, phanérogames et cryptogames, etc. en témoignent. En Algérie, la signalisation est très réduite quant aux dégâts de ce groupe d'Acariens (mis à part les ériophyides dont il a été question ci-dessus). *Eriophyes phloeocoptes* Nal.

1. WAINSTEIN a récemment montré que *Tetranychus turkestani* (Ug. et Nik.), considéré comme synonyme de *T. urticae* depuis 1947, est une bonne espèce et pense qu'il serait le tisserand commun en U. R. S. S.

s'est manifesté sur pruniers en 1948 et, 1956 et plus récemment, *Trisetacus quadrisetus* (Thomas) sur plantations de Cupressées (Constantine), etc.

Quant à l'acarofaune auxiliaire, elle est variée, mais dans les régions très cultivées, elle se ressent de la généralisation de l'emploi du parathion. Parmi les diverses familles planticoles prédatrices, certaines espèces de *Cheyletidae*, *Caligonellidae*, *Stigmaeidae*, etc. sont communes et celle des *Phytoseiidae*, la mieux étudiée, a fourni dans le Département d'Alger un nombre d'espèces prometteur. Les seuls résultats consistants, sur une formation réservoir, concernent les ronciers (*Rubus ulmifolius* Schott.) ; ceux-ci sont toujours porteurs de *Brevipalpus geisenheyneri* (Rubs.) et ils hébergent une faunule d'une quinzaine d'Acariens prédateurs vivant peut-être aux dépens du Brévipalpe.

Aperçu sur les besoins de l'Algérie.

Il ressort donc que de nombreuses espèces, parvenues au niveau économique dans les régions techniquement évoluées, n'y ont pas accédé en Algérie¹. Partant, en quelque sorte, d'une extrapolation de ce qu'on sait de ces pays et de la tendance des entomofaunes planticoles à « s'uniformiser, s'internationaliser », pour reprendre les termes d'A. S. BALACHOWSKY, il est évident que l'acarologie appliquée doit être développée en Algérie. L'étude des problèmes et la prévention d'une détérioration de la situation actuelle exigent la réorganisation des activités de la recherche fondamentale et appliquée, de l'expérimentation, de l'instruction et de la vulgarisation.

La recherche fondamentale en acarologie économique algérienne est réduite à sa plus simple expression². Son existence serait possible grâce à une réorganisation des Institutions dont DE CAMBIAIRE (1958) a précisé les exigences et les possibles modalités. Cet auteur remarque notamment que « la notion de Services » et l'organisation traditionnelle des Services ne peuvent être conciliées avec les « principes d'autorité, de responsabilité et d'efficacité indispensables à la croissance rapide de l'agriculture algérienne ». Quelques idées directrices essentielles sont la nécessité de la prise de conscience des besoins et la formation adéquate de cadres de recherche, d'instruction et de vulgarisation en nombre suffisant. Enfin, la souhaitable suppression des cloisonnements administratifs, entre Services et Laboratoires dont les activités sont connexes, convergentes, voire identiques, doit s'entendre comme la perméabilisation entre Administrations, d'une part, et entre Services ou Laboratoires continentaux et ceux d'Outre Méditerranée, d'autre part.

1. Ceci demeure exact même si l'on tient compte d'une erreur par défaut due à l'insuffisance ou aux erreurs de signalisation, liées au peu d'attention accordée aux Acariens jusqu'à ces dernières années.

2. Dans son rapport 1957-58, le Conseil Supérieur de la Recherche Scientifique et du Progrès technique considère les hommes comme un besoin prioritaire et met l'accent, quant à l'Agriculture, sur la nécessité du développement de la recherche fondamentale dans toutes les disciplines.

En acarologie, la recherche fondamentale doit (au moins, ce serait le thème directeur d'une première phase d'activité) tirer parti des informations climatiques, phytosociologiques, pédologiques, etc. acquises, porter sur la faunistique, l'écologie et la distribution des espèces planticoles et, naturellement, disposer des moyens indispensables à cette tâche considérable. Un laboratoire central devrait se charger des déterminations spécifiques et constituer une collection de référence. Dans le cadre des recherches sur les organismes du sol, l'étude de l'acarofaune édaphique devra être abordée, etc., etc.

La recherche appliquée et l'expérimentation devraient poursuivre leur œuvre grâce à des insectariums et des parcelles expérimentales où seraient menées, naturellement, les investigations bio-écologiques indispensables, mais aussi des études relatives à l'influence des facteurs abiotiques et biotiques, propres aux diverses conditions de l'Algérie, sur l'action des acaricides.

L'instruction et la vulgarisation ¹, affaire des Etablissements et Services traditionnellement voués à ces activités, devraient subir une rénovation, sujet largement traité dans l'important chapitre que DE CAMBIAIRE a consacré à ce difficile problème.

Une anecdote servira d'exemple à la multiplicité des problèmes qui se posent. Cet agriculteur de Staouéli qui, en dépit de nos conseils, a pulvérisé du parathion sur ses haricots atteints de grasse ², de surcroît en période de récolte, est représentatif d'un manque d'information répandu. Cet exploitant se croit à la pointe du progrès et, pour l'ébranler, le conditionnement psychologique doit être une stimulation itérative. Autrement dit, des tracts, reçus à intervalles adéquats et ne se bornant pas à diffuser des informations sur les espèces d'Acariens nuisibles et leur répression, doivent mettre en garde contre les répercussions de l'emploi des organosynthétiques, en mettant notamment l'accent, d'une part, sur la prudence avec laquelle ils doivent être utilisés du point de vue de la plante et, d'autre part, sur les dangers de la trop courante inobservation des délais, exigés par la législation, entre traitement et consommation.

Il est souhaité que le présent exposé, malgré sa brièveté et son caractère schématique, ne soit pas sans contribuer, si peu que ce soit, aux progrès de l'agronomie algérienne, dans le cadre de la nécessaire évolution économique et sociale de cette région.

PRINCIPALES RÉFÉRENCES.

Ouvrages, mises au point, révisions — BAKER (E. W.) et E. A. PRITCHARD, 1955. Revision of the spider mite family *Tetranychidae* — San Francisco, 472 pp. ; BEER (R. E.), 1954. A revision of the *Tarsonemidae* of the Western Hemisphere (Order Acarina) — *Univ. Kansas Sci. Bull.* 36 (2) : 1091-1387 ; CAMBIAIRE (A. DE) et collab. 1958. Quelques obser-

1. La promulgation d'un Statut de la Vulgarisation est prévue, ainsi que Monsieur le Ministre de l'Agriculture l'a indiqué dans une récente conférence de presse.

2. Maladie bactérienne due à *Pseudomonas phaseoli*.

vations au service du plan d'organisation économique et sociale de l'agriculture algérienne et de quelques autres agricultures sous-développées-Maison-Carrée : 488 pp. ; DELAMARE-DEBOUTTEVILLE (C.), 1951. Microfaune du sol des pays tempérés et tropicaux. *Actual. Sci. Indus.* 1160 : 360 pp. ; HOUARD (C.), 1908-1913. Les zoocécidies des plantes d'Europe et du Bassin Méditerranéen : 3 vol. ; METCALF (R. L.), 1955. Organic insecticides. Their chemistry and mode of action, New-York : 392 pp. ; PRITCHARD (A. E.) et E. W. BAKER, 1952. The false spider mite of California (Acarina : *Phytoseiidae*), *Univ. Calif. Pub. Ent.* 9 (1) : 93 pp. ; TÜRK (E.) et F. TÜRK, 1957. Systematik und Oekologie der Tyroglyphiden Mitteleuropas-Leipzig : 231 pp. ; ZAKHVATKINE (A. A.), 1941. *Tyroglyphoidea*. Faune de l'U. R. S. S., Arachnides 6 (1) : 475 pp.

IN STEINHAUS (E. A.) et R. F. SMITH, « *Annual Review of Entomology* ¹, CROW (J. F.), 1957. Genetics of insect resistance to chemicals — 2 : 227-246 ; HOSKINS (W. M.) et H. T. GORDON, 1956. Arthropod resistance to chemicals — 1 : 89-122 ; MARCH (R. B.), 1958. Chemistry and mode of action of acaricides — 3 : 355-376 ; NICHOLSON (A. J.), 1958. Dynamics of insect populations — 3 : 107-136 ; RIPPER (W. E.), 1956. Effect of pesticides on balance of arthropod populations — 1 : 403-438 ; SOLOMON (M. E.), 1957. Dynamics of insect populations — 2 : 121-142 ; SPENCER (E. Y.) et R. D. O'BRIEN, 1957. Chemistry and mode of action of organophosphorous insecticides — 2 : 261-278 ; THOMPSON (W. R.), 1956. The fundamental theory of natural and biological control — 1 : 379-402 ; WEL-LINGTON (W. G.), 1957. The synoptic approach to studies of insects and climate — 2 : 143-162.

In J. econ. Ent. — ANDERSON (L. D.), 1954. The tomato russet mite in the United States — 47 : 1001-1005 ; BUTLER (G. D.), 1955. The effect of alfalfa irrigation treatments on the two-spotted spider mite in alfalfa — 48 : 221-222 ; CHAPMAN (P. J.) et G. W. PEARCE, 1949. Susceptibility of winter eggs of the European red mite to petroleum oils and dinitro compounds — 42 : 44-47 ; CLANCY (D. W.) et H. J. Mc ALISTER, 1956. Selective pesticides as aids to biological control of apple pests — 49 : 197-202 ; COLE (C. E.) et F. W. FISK, 1955. Comparative toxicity of certain acaricides to the carmine and green forms of the two-spotted spider mite — 48 : 85-87 ; CUTRIGHT (C. R.), 1955. Increasing complexity in the apple spray program — 48 : 304-306 ; 1958. Reactions of different populations of *Panonychus ulmi* (Koch) to various phosphorous based acaricides — 51 : 255 ; DEAN (H. A.), 1955. Factors affecting biological control of scale insects on Texas citrus — 48 : 444-447 ; DE BACH (P.), 1951. The necessity of an ecological approach to pest control on citrus in California — 44 : 443-447 ; 1958. The role of weather and entomophagous species in the natural control of insect populations — 51 : 474-484 ; EBELING (W.) et R. J. PENCE, 1954. Susceptibility to acaricides of two-spotted spider mite in the egg, larval and adult stages — 47 : 789-795 ; FLESCHNER (C. A.) et D. W. RICKER, 1954. Typhlodromid mites on citrus and avocado trees in Southern California — 47 : 356-357 ; GARMAN (P.), 1956. Further study of spray combinations for control of apple pests in Connecticut — 49 : 521-523 ; GRIFFITH (R. D.), 1953. Mite injurious to sorghum in the Lower Rio Grande Valley of Texas — 46 : 1112-1113 ; GRIFFITHS (J. T.) et W. L. THOMPSON, 1953. Reduced spray program for citrus for canning in Florida — 46 : 932-936 ; HENDERSON (C. F.) et E. W. TILTON, 1955. Tests with acaricides against the brown wheat mite — 48 : 157-161 ; HOUGH (W. S.), 1946 et 1948. The control of mites on apple trees sprayed with DDT — 39 : 266-267 et 41 : 207-209 ; HUFFAKER (C. B.) et C. E. KENNETT, 1953. Development towards biological control of cyclamen mite in California — 46 : 802-812 ; JEPSON (L. R.) et al. 1957. Influence of season and weather on citrus red mite populations on lemons in Southern California — 50 : 293-300 ; 1957. Effectiveness of two new phosphate insecticides for control of mites injurious to citrus in California — 50 : 307-310 ; 1958. Resistance of the

1. Les articles d'*Ann. Rev. Ent.* comportent la bibliographie récente des sujets.

citrus red mite to organic phosphates in California — 51 : 232-233 ; KNOWLTON (G. F.) et T. TIBBETTS, 1952. The brown wheat mite in Utah — 45 : 130 ; KRANTZ (G. W.), 1956. A laboratory method for testing grain protectants against the grain mite — 49 : 813-814 ; MISTRIC (W. J.), 1957. Chemical control of *Tetranychus telarius* (L.) and *T. cinnabarinus* (Bois.) on cotton — 50 : 803-805 ; MISTRIC (J.) et D. F. MARTIN, 1956. Effect of climatic conditions on the chemical control of certain sucking pests of cotton — 49 : 760-763 ; MUMA (H. H.), 1955. Factors contributing to the natural control of citrus insects and mites in Florida — 48 : 432-438 ; RISTICH (S. S.), 1956. Mass rearing and testing techniques for *Typhlodromus fallacis* (Gar.) — 49 : 476-479 ; Toxicity of pesticides to *Typhlodromus fallacis* (Gar.) — 49 : 511-515 ; UBERTALLI (J. A.), 1955. Life history of *Eotetranychus uncutus* Garman — 48 : 47-49 ; WALTER (E. V.) et G. P. WENE, 1956. *Oligonychus pratensis*, a new mite on corn — 49 : 265-266 ; WILCOX (J.) et A. F. HOWLAND, 1956. Experiments on the control of the two-spotted spider mite on strawberries — 49 : 242-244 ; 1957. Experiments for the control of spider mite on Lima beans — 50 : 128-132 ; ZEIN-ELDINE (E. A.), 1956. Studies on the legume mite, *Petrobia apicalis* — 49 : 291-296.

In *Trans. Intern. Congr. of Ent.* — DIERICK (G. F. E.), 1952. Some data on the composition of the waxy layers of eggs of the European red spider mite in different stages of development — IX, 1 : 295-302 ; FRANZ (H.), 1952. Die Bedeutung der terricolen Arthropoden für Bodenbeurteilung und Bodenverbesserung — IX, 1 : 439-443 ; SOLOMON (M. E.), 1953. The population dynamics of storage pests — IX, 2 : 235-248 ; ANDERSON (N. H.) et C. V. G. MORGAN, 1958. The role of *Typhlodromus* spp. (Acarina : Phytoseiidae) in British Columbia apple orchards — X, 4 : 655-659 ; FLESCNER (C. A.), 1958. Natural enemies of tetranychid mites on citrus and avocado in Southern California — X, 4 : 627-631 ; MATHYS (G.), 1958. Control of phytophagous mites in Swiss vineyards by *Typhlodromus* species — X, 4 : 607-610.

In *Rev. Zool. Agr. Appl.* (Bordeaux) — AGUILAR (J. D'), 1956. L'influence des traitements pesticides sur les zoocénoses terricoles — 55 : 109-116 ; CHABOUSSOU (F.), 1957. Moyens de lutte contre les acariens nuisibles aux arbres fruitiers — 56 : 153-157 ; JOURDHEUIL (P.), 1958. Journées d'études sur les insecticides en entomologie appliquée (Rothamsted-Londres, juillet 1957) — 57 : 72-81 ; MESSIAEN (C. M.), 1954. Une curieuse association entre un champignon et un acarien — 53 : 169-171 ; RAMBIER (A.), 1958. Les tétranyques nuisibles à la vigne en France continentale — 57 : 1-20.

In *Revue* diverses — ALFARO (A.), 1946. El acaro *Pediculopsis graminum* Reut. y el hongo *Nigrospora orizae* (Berk. à Br.) Petch., en asociación parasitaria sobre trogos aragoneses — *Bol. Pat. Vég. Ent. Agr.* 14 : 321-334 ; ANDRÉ (M.), 1932. Contribution à l'étude du Bou Faroua, tétranyque nuisible au dattier en Algérie — *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord* 23 : 301-338 ; 1942. L'hivernation chez les tétranyques et ses rapports avec la lutte contre ces acariens phytophages — *Bull. Mus. Natl. Hist. Nat.* (2) 14 (1) : 57-62 ; 1949. Sur l'intérêt des études biologiques appliquées aux acariens dans le but de coordonner et d'intensifier les méthodes naturelles de lutte contre les parasites des plantes cultivées — *Coll. Union Intern. Sci. Biol.* (Stockholm, 1948) sér. B (5) : 34-42 ; 1949. Le rôle des acariens parasites dans les cultures d'Outre-Mer — *Bull. Anal. C. N. R. S.* compl. au vol. 8 (2) : 51-64 ; 1953. Nouvelles observations sur *Penthaleus major* (Dugès) (Acarina) — *Bull. Mus. Natl. Hist. Nat.* (2) 25 (3) : 279-282 ; 1954. *Brevipalpus geisenheyneri* (Rubsamen), acarien parasite des arbres fruitiers — *Ibid.* (2) 26 (3) : 326-333 ; ANONYME, 1954. Acariose des bourgeons de citrus (*Aceria sheldoni* Ewing) — *Rapp. Cons. Exp. Rech. Agron.* Alger 1953 : 321 ; ANDERSON (N. H.) et al. 1958. Notes on the occurrence of *Typhlodromus* and *Phytoseius* spp. in Southern British Columbia (Acarina : Phytoseiidae) — *Canad. Ent.* 90 : 275-279, 1 carte ; ATHIAS-HENRIOT (C.), 1957, 1958. *Phytoseiidae* et *Aceoseiidae* (Acarina, Gamasina) d'Algérie, I. II. — *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord* 48

(5/6) : 319-352 ; 49 (1/2) : 23-43 ; BALACHOWSKY (A. S.), 1955. Les insectes nuisibles aux plantes cultivées et la « biocénose » humaine : 1-11 ; BARING (H. H.), 1956. Die Milbenfauna eines Ackerbodens und ihre Beeinflussung durch Pflanzenschutzmitteln. I, Ökologische Beobachtungen über die Milbenfauna des Bodens im Leinetal — *Zt. Angew. Ent.* 39 (4) : 410-444 ; BASANTA (E.), 1956. La lepra explosiva del naranjo — *Soc. Rur. Argent. An.* 90 : 425-426 ; BERGER (G.), 1952. Observations sur une maladie de la tomate. L'acariose bronzée. Son traitement — *Serv. Déf. Vég.* (Rabat) : 1-4 ; BERVILLE (P.), 1956. Essais de produits antiparasitaires sur les acariens de la vigne en 1955 — *Phyloma* n° 84 : 21-22 ; BILIOTTI (E.), 1954. Remarque sur les équilibres faunistiques parmi les insectes et les conséquences des traitements à leur égard — *Actual. Agron. Sér. C*, n° 1, I. N. R. A. : 120-123 ; BITANCOURT (A. A.), 1956. A transmissão da leprose dos citrus as folhas e frutas — *O Biológico* 22 : 107-117 ; BOUDREAUX (H. B.), 1956. Revision of the two-spotted spider mite (Acarina, *Tetranychidae*) complex, *Tetranychus telarius* (Linnaeus) — *Ann. Ent. Soc. Amer.* 49 (1) : 43-48 ; COLLYER (E.), 1952-53. Biology of some predatory insects and mites associated with fruit tree red spider mite (*Metatetranychus ulmi* (Koch) in South-eastern England. I, II, III, VI. — *J. Hort. Sci.* 27 (2) : 117-129 ; 28 (2) : 85-97 ; 28 (2) : 98-113 ; 28 (4) : 246-259 ; 1956. Notes on the biology of some predaceous mites on fruit trees in Southeastern England — *Bull. Ent. Res.* 47 (2) : 205-214, 1958. Some insectary experiments with predaceous mites to determine their effects on the development of *Metatetranychus ulmi* (Koch) populations — *Ent. Exp. Appl.* 1 : 138-146 ; COOREMAN (J.), 1951. Sur quelques acariens vivant parmi les colonies de coccides au Maroc — *Rev. Path. Vég. Ent. Agr. Fr.* 30 : 30-34 ; 1958. Notes et Observations sur les acariens. VII. *Phytia graeca* n. sp. (Acaridae, *Canestriniidae*) et *Lorryia formosa* n. sp. (Stomatostigmata, *Tydeidae*) — *Bull. Inst. R. Sci. Nat. Belg.* 34 (8) : 1-10 ; COSTANTINO (G.), 1956. Le phytopte des bourgeons de citrus en Italie — *Bull. Phytosanit. F. A. O.* 5 (3) : 45-46 ; DELASSUS (M.) et R. PASQUIER, 1931. Les ennemis du dattier et de la datte. — *Rapp. Semaine Dattier*, Biskra 1931, sect. B (B) n° 13 : 1-15 ; DOSSE (G.), 1955. Aus der Biologie der Raubmilbe *Typhlodromus cucumeris* Oud. (Acar., *Phytoseiidae*) — *Z. Pflanzenkr. Pflanzensch.* 62 (8/9) : 593-598 ; 1956. Ueber die Bedeutung der Raubmilben innerhalb der Spinnmilbenbiozönose auf Apfel. I, Grundsätzliches aus der Biologie räuberischer Milben — *Mitt. Biol. Bundesanst. Land. — Forstwirtschaft.* n° 85 : 40-44 ; ELMER (H. S.) et L. R. JEPPESON, 1956. Biology and control of citrus flat mite (*Brevipalpus lewisi*) — *Calif. Citrogr.* 41 : 311-312 ; EYNDHOVEN (G. L. VAN), 1955. *Bryobia* from *Hedera*, apple and pear (Acar., *Tetranychidae*). Notulae ad *Tetranychidas*, 1 — *Ent. Ber.* 15 (4) : 347 ; 1956. *Bryobia cristata* (Dugès, 1834) and *Bryobia rubrioculus* (Scheuten, 1857) (Acar.). Notulae ad *Tetranychidas*, 3. — *Ibid.* 16 (3) : 45-46 ; GALLAY (R.) et al. 1955. La controverse des traitements d'hiver — *Pub. Sta. Féd. Essais Agr.* n° 463 ; GRISON (P.) et E. BIBLIOTTI, 1953. Conservation et prolifération des insectes auxiliaires dans certains peuplements forestiers — *C. R. Acad. Agr.* 39 : 226-227 ; HALLER (G.), 1956. Bodenmilben. Indikatoren für die beste Bearbeitung und Düngung unserer Aecker — *Umschau* 56 : 750-752 ; HARPAZ (I.), 1955. Notes on the eriophyid mites of Israel — *Bull. Res. Council. Israel* sect. B, Biol. Geol. 5B (1) : 61-69 ; HUECK (H. J.) et al. 1952. The increase of egg production of the fruit tree red spider mite (*Metatetranychus ulmi* Koch) under influence of DDT — *Physiol. Comp. Ecol.* 2 (4) : 371-377 ; HUFFAKER (C. B.) et C. E. KENNETT, 1956. Control of cyclamen mite (*Steneotarsonemus pallidus*) ; stocking test plots in new fields with natural enemies has given biological control on strawberries in first crop year — *Calif. Agr.* 10 (3) : 7, 12 ; KIDO (H.) et E. STAFFORD, 1955. Biology of the grape bud mite *Eriophyes vitis* (PGST.) — *Hilgardia* 24 (6) : 119-142 ; LORD (F. T.), 1949, 1956. The influence of spray programs on the fauna of apple orchards in Nova Scotia. III. Mites and their predators. IX. Studies on means of altering predator populations — *Canad. Ent.* 81 (8/9) : 202-214 ; 88 (3) : 129-137 ; MASSEE (A. M.) et M. D. AUSTIN, 1956. Investigations on the control of the fruit

tree red spider mite, *Metatetranychus ulmi* Koch. II. Control by delayed-dormancy petroleum — *J. Hort. Sci.* 31 (4) : 239-243 ; MATHYS (G.), 1954. Contribution éthologique à la résolution du complexe *Bryobia praetiosa* Koch (Acar., *Tetranychidae*) — *Mitt. Schweiz. Ent. Ges.* 27 (2) : 137-146 ; 1956. Das Massenaufreten von Spinnmilben als biozönotisches Problem — *Pub. Sta. Féd. Essais Agr.* n° 494 ; 34-40 ; MCGREGOR (E. A.), 1956. The mites of citrus trees in Southern California — *Mem. So. Calif. Acad. Sci.* 3 (3) : 1-42 ; MÜLLER (G. F. W.), 1957. Morphologie, biologie et lutte de l'acarien de l'aubépine, *Tetranychus viennensis* Zacher (Acar., *Tetranychidae*) — *Höfchen Briefe* 10 (1) : 1-60 ; PLANES GARCIA (S.), 1952. La « arañuela roja », nueva plaga de los naranjos en el levante español — *Bol. Pat. Veg. Ent. Agr.* 19 : 189-196 ; PUCCI (E.), 1957. Un nuovo acaro dannoso al grano — *Ital. Agr.* 94 (8) : 670-671 ; RECK (H. F.), 1956. O sostave tetranychofauny v razlichnykh typakh rastitel'nogo pokrova vostotchnogo Zakavkaz'ia — *Zool. J.* 35 (12) : 1825-1830 ; SEPASGOSARIAN (H.), 1956. Morphologie und Biologie der gelben Apfelspinnmilbe, *Eotetranychus pomii* n. sp. (Acar. *Tetranychidae*) — *Z. Angew. Zool.* 43 (4) : 435-491 ; SHEALS (J. G.), 1957. The Collembola and Acarina of uncultivated soils — *J. Anim. Ecol.* 26 : 125-134 ; 1956. Soil population studies. I. The effects of cultivation and treatments with insecticides — *Bull. Ent. Res.* 47 (4) : 803-822 ; SOLOMON (M. E.), 1955. Das Gleichgewicht von Insektenbevölkerungen und die chemische Schädlingsbekämpfung — *Z. Angew. Ent.* 37 (1) : 110-121 ; 1957. Ecology of stored product pests : progress of a long term project — *Z. f. Pflanzenkr. Pflanzensch.* 64 (7/10) : 607-612 ; TISSOT (M.) et G. FERRAND, 1956. La lutte contre les acariens nuisibles dans la région lyonnaise — *Phytoma* n° 79 : 13-17 ; VINCENT (L. E.) et D. L. LINDGREN, 1950. Progress reports on control of date insects and date mite — *Date Grower's Inst. Rept.* 27 : 307.
