

Prom. Nr. 2774

**Contribution à la connaissance
de la systématique et de la biologie
du genre Bryobia
en Suisse romande**

THÈSE

PRÉSENTÉE

A L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE, ZURICH,
POUR L'OBTENTION DU GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES TECHNIQUES

PAR

GUSTAVE MATHYS

ing.-agr. dipl. E. P. F.
de La Chaux-de-Fonds (NE)

RAPPORTEUR : PROF. DR. P. BOVEY

CORAPPORTEUR : PROF. DR. H. ULRICH

LAUSANNE

IMPRIMERIE LA CONCORDE

1957

Sonderdruck aus den Mitteilungen der
Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft,
Band XXX, Heft 3, 20. Dezember 1957

CURRICULUM VITAE

GUSTAVE MATHYS

Originaire de La Chaux-de-Fonds, né à Zurich le 5 décembre 1919, j'ai suivi les classes primaires dans cette dernière ville.

Après avoir fréquenté de 1930 à 1934 le Gymnase scientifique de Bâle, je suis entré à l'Ecole de commerce, dont j'ai obtenu le diplôme en 1938. J'ai ensuite travaillé pendant deux ans dans une société d'achats bâloise, puis me suis préparé à la maturité, type C, à l'Institut Atheneum, à Bâle. En automne 1942, j'ai été admis à l'E.P.F. (examen d'admission).

Mes études à l'E.P.F. se sont étendues de 1943 à 1948 ; c'est en 1948 que j'ai obtenu le diplôme d'ingénieur agronome.

Dès l'été 1948, j'ai été engagé en qualité d'entomologiste aux Stations fédérales d'essais agricoles de Lausanne, où je travaille actuellement.

Institut d'entomologie de l'Ecole polytechnique fédérale, Zurich
et Stations fédérales d'essais agricoles, Lausanne

Contribution à la connaissance de la systématique et de la biologie du genre *Bryobia* en Suisse romande*

par

GUSTAVE MATHYS

AVANT-PROPOS

Le sujet de ce travail nous a été proposé par M. le Dr P. BOVEY, professeur à l'Institut d'entomologie de l'Ecole polytechnique fédérale, à Zurich, à qui va notre profonde reconnaissance pour la peine et l'intérêt qu'il a pris à suivre et à orienter nos recherches.

Nous tenons à exprimer notre très vive gratitude à M. le Dr R. GALLAY, directeur des Stations fédérales d'essais agricoles, à Lausanne, dont la bienveillante compréhension nous a permis de réaliser cette étude.

Nous adressons aussi nos sincères remerciements à tous ceux de nos collègues qui, à des titres divers, nous ont prêté leur précieux concours.

INTRODUCTION

Généralités

Les acariens groupés sous la désignation de *Bryobia praetiosa* KOCH ont suscité depuis plus d'un siècle l'intérêt particulier de nombreux acarologues. Il en est résulté d'abondantes publications dont la plupart font état des difficultés rencontrées dans l'étude de l'espèce, notamment en raison de la complexité des problèmes d'ordre morphologique et biologique qu'elle comporte. Les investigations des chercheurs ont abouti successivement à la thèse de l'existence d'une seule espèce inféodée aux arbres fruitiers, aux groseilliers épineux, au lierre et aux graminées, et au rejet de cette conception qui s'est traduit par la création

* La publication de ce travail a été subventionnée par le Fonds Laur de l'Ecole polytechnique fédérale.

de nouvelles espèces au gré de leur découverte sur différentes plantes-hôtes. C'est dire que la controverse entre spécialistes était grande. La fragilité des caractères morphologiques invoqués pour justifier l'existence des espèces est à l'origine de ces confusions. L'apparition sporadique du bryobe sur certaines catégories de plantes-hôtes à différentes époques de l'année a constitué une autre source de malentendus. Ce phénomène pouvait être la conséquence de migrations d'une seule espèce ou plaider en faveur de l'existence de diverses espèces, sous-espèces ou de biotypes au cycle évolutif et aux affinités écologiques dissemblables. Cet aspect du problème méritait une attention toute particulière ; nous nous sommes efforcé de l'élucider.

Au cours de nos premières investigations, il s'est avéré difficile d'isoler des espèces parmi tous les représentants répondant à la description et aux dessins relativement détaillés faits par GEIJSKES (1939) pour *Bryobia praetiosa*, en raison d'une forte variabilité des caractères morphologiques à l'intérieur d'une population inféodée à la même plante-hôte. A défaut d'un critère garantissant une distinction morphologique sûre, c'est par la voie de l'étude biologique que nous avons été amené à admettre d'abord l'existence de biotypes au sein de *B. praetiosa* (MATHYS, 1954), en réservant l'éventualité d'en faire des espèces distinctes pour le cas où l'examen morphologique poussé dans le détail pourrait le légitimer.

L'intérêt que revêt le genre *Bryobia* n'est toutefois pas uniquement d'ordre scientifique puisque certains de ses représentants sont redoutés en tant que ravageurs de diverses cultures, notamment de l'arboriculture. Le bryobe constitue sur essences à noyaux et à pépins une menace à laquelle seuls certains traitements régulièrement appliqués peuvent parer. Les dommages qu'il occasionne par le prélèvement de suc végétal sur les feuilles des arbres fruitiers sont parfois aussi importants que ceux de *Metatetranychus ulmi* KOCH. Les symptômes provoqués par la présence de bryobes dans les vergers sont ceux qu'on connaît pour *M. ulmi* KOCH et *Tetranychus urticae* KOCH ; ils se traduisent par l'altération de la teinte des feuilles qui passe du vert au gris. C'est d'ailleurs sa qualité de ravageur des vergers qui a valu au bryobe d'être rattaché à ces deux espèces pour former le groupe connu des praticiens sous le terme général d'« araignée rouge ».

Aux États-Unis, la désignation de « clover mite » est réservée aux bryobes qui s'attaquent au trèfle dont ils provoquent le jaunissement et, dans les cas graves, le flétrissement. Le pouvoir prédateur du bryobe s'étend, en outre, aux groseilliers épineux (*Ribes grossularia*) qui semblent particulièrement souffrir des attaques de ce ravageur en Angleterre (« gooseberry mite ») et en Allemagne (« Stachelbeermilbe »). Sur lierre (*Hedera helix*), le bryobe provoque également une altération de la couleur des feuilles qui, sous l'effet des piqûres opérées par les pièces buccales, sont constellées de taches grises. Enfin, c'est dans les immeubles qu'on doit faire face aux bryobes lorsque les populations

stationnées sur les murs extérieurs des maisons viennent chercher abri à l'intérieur des appartements. Ils constituent alors un ennui par leur nombre, mais ne s'attaquent pas aux réserves ménagères.

L'aire d'élection des divers représentants du bryobe se rattache aux climats continentaux dont les périodes de chaud et de sec se répercutent favorablement sur leur potentialité. Les habitats humides, auxquels ils parviennent également à s'accommoder, entraînent un ralentissement notable de leur métabolisme et, conséquemment, de leur vitalité et agressivité.

Systématique et synonymie

La position systématique du genre s'établit actuellement comme suit :

Classe :	Arachnoidea
Ordre :	Acari
Sous-ordre :	Trombidiformes
Famille :	Tetranychidae
Genre :	Bryobia

Parmi les acarologues, OUDEMANS (1905, 1927) réalise l'étude la plus complète de la synonymie. Au gré de l'évolution de ses travaux, il est amené à accepter ou à rejeter la validité des espèces établies par ses prédécesseurs ou contemporains. OUDEMANS déplore le nombre de descriptions originales insuffisamment précises et privées de dessins, laissant subsister des doutes sur les intentions véritables de leurs auteurs. L'abondance des synonymes montre, par ailleurs, la tendance qui de tout temps a poussé les chercheurs à créer de nouvelles espèces au vu des particularités qu'on peut observer d'une population à l'autre.

A défaut d'un critère garantissant leur distinction morphologique, les espèces énumérées ci-après sont graduellement réassimilées à *Bryobia praetiosa* KOCH. La liste reproduite est en grande partie empruntée aux travaux d'OUDEMANS (1905, 1929, 1937).

1763	<i>Acarus telarius</i> SCOPOLI	1885	<i>Bryobia pratensis</i> GARMAN
1776	<i>Acarus rufus</i> SCHRANK	1885	<i>Bryobia pallida</i> GARMAN
1781	<i>Acarus graminum</i> SCHRANK	1894	<i>Bryobia ribis</i> THOMAS
1834	<i>Tetranychus cristatus</i> DUGÈS	1900	<i>Bryobia serrata</i> CAMBR., OUDEMANS
1836	<i>Bryobia praetiosa</i> KOCH	1904	<i>Bryobia lapidum</i> HAMMER
1836	<i>Bryobia gloriosa</i> KOCH	1905	<i>Bryobia cristata</i> DUGÈS, OUDEMANS
1838	<i>Bryobia speciosa</i> KOCH	1905	<i>Bryobia graminum</i> SCHRANK, OUDEMANS
1838	<i>Bryobia nobilis</i> KOCH	1921	<i>Bryobia longicornis</i> EWING
1850	<i>Rhyncholophus haustor</i> HARDY	1921	<i>Bryobia brevicornis</i> EWING
1857	<i>Bryobia rubrioculus</i> SCHEUTEN	1927	<i>Schmiedleinia tiliae</i> OUDEMANS
1876	<i>Torinophora serrata</i> CAMBRIDGE	1930	<i>Bryobia borealis</i> OUDEMANS

Recherches antérieures

KOCH (1836, 1838) est le premier acarologue à établir, par un travail d'une grande précision, la base sur laquelle repose l'étude du genre

Bryobia. Il a créé les espèces *B. praetiosa*, *B. gloriosa*, *B. speciosa* et *B. nobilis*, toutes refondues plus tard en une seule : *B. praetiosa*.

Il paraît superflu d'entrer dans les détails des espèces reconnues, puis réfutées sous prétexte de synonymie. On doit se rendre à l'évidence, en prenant connaissance de l'abondante littérature, que l'absence de dessins est en fait la principale cause de l'incertitude qui a toujours plané sur le genre *Bryobia* et l'espèce *Bryobia praetiosa* en particulier. Nous basant sur le tableau des synonymes de la page 191, nous nous efforcerons de présenter les observations rapportées par les différents chercheurs, dans la mesure où ces indications constituent un apport original à l'étude du complexe *Bryobia*.

Selon OUDEMANS (1927), c'est à SCOPOLI (1763) que l'on doit la première description du bryobe sur tilleul, qu'il désigne par *Acarus telarius*. Cette affirmation peut toutefois prêter à discussion, en raison du peu d'affinité que semble manifester le genre *Bryobia* pour cette essence. Les indications fournies par SCOPOLI se résument dans le bref diagnostic suivant : « pedibus anticis longioribus », dont OUDEMANS semble avoir conclu qu'il se référerait à un représentant de *Bryobia*. La même incertitude se retrouve dans les descriptions de SCHRANK (1776, 1781), où l'appartenance de *Acarus rufus* et *Acarus graminum* au groupe des bryobes n'est pas évidente, mais probable. Les points d'interrogation qui subsistent après étude de ces premiers travaux plaident en faveur du rejet de la nomenclature retenue par SCOPOLI (*Acarus telarius*) et SCHRANK (*Acarus rufus*, *Acarus graminum*).

DUGÈS (1834) décrit *Tetranychus cristatus* rencontrée sur prairies et sur de nombreux végétaux, en particulier sur les pruniers dans le midi de la France. Il est le premier à émettre l'hypothèse d'une migration des populations des arbres vers les plantes basses et sous les pierres à l'approche de la mauvaise saison pour se multiplier ailleurs avec plus de sécurité, comme il est écrit textuellement. C'est sous les pierres, dans les parcs à Paris, qu'il a rencontré les premiers mâles de cette espèce. La description donnée sur l'aspect et le comportement du mâle coïncide rigoureusement avec les observations faites environ cent vingt années plus tard en Suisse (MATHYS, 1955). KOCH (1836) localise *B. praetiosa* dans les jardins (probablement sur plantes basses et sur buissons), sans préciser les espèces. Il n'est pas exclu qu'il ait rencontré le bryobe déjà sur le groseillier épineux, auquel on pourrait assimiler ce qu'il désigne par « Gesträuch ».

Plus tard, SCHEUTEN (1857) signale la présence de *Bryobia rubrioculus* sur poiriers et THOMAS (1894) de *Bryobia ribis* sur *Ribes grossularia* alors qu'ORMEROD (1894) relate l'activité de *B. praetiosa* sur lierre et également sur groseilliers, fait reconnu par MICHAEL (1892) deux ans auparavant pour *B. speciosa*.

Les premières observations biologiques, basées en partie sur des élevages, sont l'œuvre de VON HANSTEIN (1902) ; dès lors, la biologie de *Bryobia* a fait l'objet des travaux de SCHOEVERS (1915), SANDERSON

(1921), GEIJSKES (1939), ANDRÉ (1941), ROESLER (1952), ROOSJE et VAN DINTHER (1953), BÖHM (1954), MATHYS (1954), ANDERSON (1955), KREMER (1956) et RACK (1956). Les enseignements qui en découlent se résument comme suit :

Le genre *Bryobia* se fractionne en deux espèces : *B. sarothamni* et *B. praetiosa* (GEIJSKES, 1939). Cette dernière espèce semble se subdiviser à son tour en races biologiques manifestant des affinités particulières pour certaines catégories d'hôtes et présentant des caractéristiques biologiques distinctes. On reconnaît notamment, comme nous avons eu l'occasion de le préciser (MATHYS, 1954), que cet acarien se trouve :

- sur arbres fruitiers où il hiverne à l'état d'œuf et accomplit, suivant les conditions climatiques de l'année, cinq à huit générations annuelles ;
- sur groseillier épineux (*R. grossularia*), où il est exclusivement univoltin avec une diapause estivale embryonnaire ;
- sur lierre (*H. helix*), où il se caractérise par la continuité de ses générations que n'interrompt aucune diapause ;
- sur graminées et autres plantes herbacées, où l'on rencontre un complexe de biotypes présentant toutes les phases intermédiaires entre les représentants univoltins et plurivoltins.

Les travaux précités fournissent, en outre, les bases suivantes dont nous avons à vérifier l'exactitude :

l'espèce

- se reproduit par parthénogénèse thélytoque (GEIJSKES, 1939) ;
- passe par trois chrysalis avant d'aboutir à l'imagot (VON HANSTEIN, 1902) ;
- comporte un groupe univoltin inféodé aux plantes herbacées, responsable de l'invasion occasionnelle des immeubles (VENABLES, 1943) ;
- présente des phénomènes de migration, des plantes herbacées vers le feuillage des arbres fruitiers en été, lorsque, sous l'effet de la chaleur, les populations acquièrent une certaine importance (DEAN, 1934) ;
- inféodée au lierre, ne peut se maintenir sur *Trifolium pratense*, ni sur *Buxus sempervirens*, mais paraît capable de s'établir sur *Zinnia elegans* (ROOSJE et VAN DINTHER, 1953) ;
- représentée sur les arbres fruitiers, pond au cours de l'été une proportion croissante d'œufs d'hiver (ROESLER, 1952), comme c'est le cas pour *M. ulmi* KOCH.

Nos investigations, reproduites dans un travail antérieur (MATHYS, 1954), aboutissent aux conclusions suivantes :

- le biotype I, inféodé aux arbres fruitiers, ne peut se maintenir ni sur *R. grossularia*, ni sur *H. helix*, ni sur les plantes herbacées ; ce biotype ne manifeste aucune tendance migratrice ; son biotope paraît limité à la couronne des arbres ;
- le biotype II, inféodé à *R. grossularia*, peut coloniser le feuillage des arbres fruitiers ; il ne se maintient sur les plantes herbacées (*Trifolium* sp. et graminées diverses) qu'en élevages forcés et ne peut s'établir sur *H. helix* ;
- le biotype III, inféodé à *H. helix*, n'est à même d'évoluer ni sur les arbres fruitiers, ni sur *R. grossularia*, ni sur les plantes herbacées ;
- le biotype IV, inféodé aux graminées et autres plantes herbacées (exceptionnellement aux arbres fruitiers après migration), se maintient en élevage forcé sur le feuillage des arbres fruitiers, mais ne parvient à s'établir ni sur *R. grossularia*, ni sur *H. helix*.

Cette distinction nette en biotypes appelle une étude comparative approfondie de leur morphologie. Après de nombreuses vérifications biologiques se rapportant autant au cycle évolutif des groupes qu'à leurs affinités écologiques, nous avons concentré nos efforts sur la recherche de caractères permettant une distinction morphologique des différents représentants, en justifiant ainsi l'établissement de nouvelles espèces. Ce travail a été entrepris simultanément aux U.S.A. (ANDERSON, 1955 ; MORGAN et ANDERSON, 1956¹), en Hollande (VAN EYNDHOVEN, 1955), en Allemagne (RACK, 1956) et en Suisse.

Les premiers résultats publiés montrent qu'une subdivision en espèces est désormais possible. VAN EYNDHOVEN (1955) distingue *Bryobia kissophila* n. sp. (anciennement le biotype III du lierre) de l'espèce stationnée sur pommiers et poiriers qu'il désigne par *Bryobia rubrioculus*, en hommage à SCHEUTEN (1857). Le critère distinctif appliqué par VAN EYNDHOVEN ne donne pas satisfaction en tous points, mais il constitue une analyse morphologique approfondie ; nous aurons l'occasion de le discuter ultérieurement.

ANDERSON (1955) voue une attention spéciale aux deux types de bryobes qu'il observe sur les arbres fruitiers et dans l'herbe. Cet auteur signale des différences morphologiques entre les représentants de ces deux groupes qui justifient également une subdivision en espèces. Conscient de ce fait, il a ou va publier avec MORGAN¹ une note précisant l'appellation qu'il entend donner à ces deux représentants : *Bryobia praetiosa* (type inféodé aux graminées) et *Bryobia arborea* (type rencontré sur les arbres fruitiers).

Nous avons également pris connaissance d'un important travail de RECK (1947) paru en Russie. L'acarologue russe observe, en dehors

¹ Selon une communication personnelle reçue en août 1956.

de *Bryobia sarothamni* GEIJSKES et *Bryobia praetiosa* KOCH, sept espèces nouvelles, qu'il désigne par :

<i>B. longisetis</i>	sur essences forestières ;
<i>B. goriensis</i>	<i>Rubus</i> sp. ;
<i>B. osterloffii</i>	<i>Astragalus</i> sp. ;
<i>B. amygdali</i>	<i>Amygdalus communis</i> ;
<i>B. redikorzzevi</i>	pommiers et <i>Prunus spinosa</i> ;
<i>B. ulmophila</i>	<i>Ulmus</i> sp. ;
<i>B. parietariae</i>	pariétaires (fam. urticacées).

RECK reconnaît les deux espèces décrites par l'Américain EWING (1921), *B. brevicornis* et *B. longicornis*, ainsi que l'espèce signalée par BERLESE (1888) : *B. speciosa*. Il adopte le critère distinctif des espèces basé sur la forme du protérosoma, des lobes dorsaux et sur les soies dorsales et la longueur des articles des pattes. Nous n'avons pas pu assimiler les espèces communes chez nous à celles décrites par RECK, à l'exception de *B. longicornis*, qui pourrait être identique à une de nos formes de *B. praetiosa*.

Dans leur travail très complet sur les *Tetranychidae*, PRITCHARD et BAKER (1955) vouent une attention particulière à l'étude du genre *Bryobia* sur le plan systématique. Dans leur clé de détermination des espèces, ces auteurs font appel aux caractères suivants : empodia des pattes I à IV de la femelle, stylophore (base des chélicères) et lobes dorsaux. Le genre est ainsi divisé en deux groupes, l'un dont l'empodium des pattes II-IV n'est orné que d'une paire de soies et l'autre portant sur l'empodium toute une rangée de soies. L'analyse du premier groupe mène aux espèces *B. curiosa* SUMMERS, observée dans le désert de la Californie du Sud (hôte inconnu), et *B. bakeri* MCGREGOR, récoltée sur le mont Popocatepetl près de Mexico et au Texas sur le froment. On n'a rencontré chez nous ni l'une ni l'autre de ces espèces. Les caractères bien définis par les Américains excluent tout risque de confusion d'un de nos représentants décrit ici avec *B. curiosa* ou *B. bakeri*. En poursuivant la subdivision du groupe dont l'empodium des pattes II-IV est pourvu d'une rangée de soies, on parvient, selon PRITCHARD et BAKER, à la distinction entre espèces dont le propodosoma est surmonté de lobes dorsaux bien distincts, sur lesquels sont insérées deux paires de soies, et espèces privées de ces lobes. Pour cette dernière catégorie, les auteurs aboutissent aux espèces *B. drummondi* EWING inféodée au *Larrea tridentata* des régions arides du S.-W. des Etats-Unis, et *B. sarothamni* GEIJSKES vivant sur *Sarothamnus*, commune en Europe. Ces deux espèces ne peuvent être confondues avec les porteurs de lobes dont nous faisons état dans le présent travail.

Parmi les représentants ornés de lobes, PRITCHARD et BAKER distinguent *B. cristata* DUGÈS, provenant du Japon, et *B. praetiosa*. En ce qui concerne *B. cristata* adoptée par les acarologues américains, nous pensons qu'il est juste de réserver cette désignation à l'espèce décrite par DUGÈS. Des mâles et des femelles ont été trouvés à nouveau

en 1955, au printemps, en Suisse (MATHYS, 1955) et en automne en France par VAN EYNDHOVEN, dans un parc à Paris, sur l'herbe et sous les pierres, un biotope correspondant rigoureusement à celui mentionné par DUGÈS. L'espèce *B. cristata* que nous proposons d'introduire, contrairement à *B. cristata* des Américains, n'est pas munie d'une rangée de soies sur l'empodium de la patte I, mais n'en porte qu'une paire ; elle s'apparente donc plus étroitement à l'espèce américaine *B. praetiosa*. Les neuf représentants que nous avons observés en Suisse sont d'ailleurs tous de proches parents de *B. praetiosa* décrite par PRITCHARD et BAKER, puisqu'ils sont pourvus de lobes dorsaux, d'un empodium I avec une paire de soies et d'une rangée de soies sur les empodia II-IV.

Recherches personnelles : le problème de l'espèce

La systématique moderne ou « nouvelle systématique », telle que la définissent MAYR, LINSEY et USINGER (1953), a substitué au concept typologique de l'espèce un concept polytypique. Les espèces ne sont plus considérées comme des unités fixes et uniformes, dont tous les représentants sont semblables au type ; elles consistent en un mélange de génotypes groupés en sous-espèces ou en populations locales différant les unes des autres par un ou plusieurs caractères et manifestant, en leur sein, une variabilité plus ou moins grande.

La définition de l'espèce fait appel, en plus des caractères purement morphologiques qui conservent leur valeur, à des caractères biologiques, écologiques, géographiques, génétiques. De purement morphologique qu'elle était, cette définition est devenue essentiellement biologique et celle que proposent les auteurs précités dans leur important ouvrage *Methods and Principles of Systematic Zoology* considère comme critère déterminant l'isolement reproductif¹. Cette conception conduit à conférer le statut de bonnes espèces à des populations morphologiquement identiques, mais isolées sexuellement. Dans ce cadre, on considère comme sous-espèces des agrégats de populations géographiquement définies et différant taxonomiquement d'autres subdivisions semblables d'une même espèce. Les différences entre sous-espèces doivent être suffisantes pour qu'il soit possible d'identifier la grande majorité des spécimens (au moins 75 %) sans connaissance de leur provenance. Les sous-espèces ne sont cependant pas homogènes ; elles sont elles-mêmes composées de populations locales différant les unes des autres de façon significative, au sens statistique.

Il est commun de recourir à des termes neutres, *forme* ou *groupe*, lorsque les unités subsécifiques sont insuffisamment étudiées.

¹ « Species are groups of actually (or potentially) interbreeding natural populations which are reproductively isolated from other such groups » (p. 25).

Les critères auxquels nous venons de faire allusion s'appliquent aux espèces bisexuées constituées de populations aptes à échanger des gènes. Chez les organismes à reproduction parthénogénétique, la situation est différente. Ils consistent en un mélange de clones, dont chacun groupe des individus absolument semblables les uns aux autres et à leurs ascendants. Tout échange de gène est impossible et le génotype de chaque clone est un système isolé qui ne peut se modifier que par mutation — point de départ d'un nouveau clone — ou par un retour à la sexualité.

Comment le taxonomiste doit-il traiter les clones ou lignées pures des organismes à reproduction parthénogénétique? Le cas est assez simple chez les espèces à parthénogénèse facultative ou cyclique, chez lesquelles s'opère après un certain nombre de générations parthénogénétiques un retour à la sexualité. Il est plus compliqué chez les organismes à parthénogénèse constante. Dans ces conditions, étant donné l'impossibilité de faire appel au critère fondamental de l'isolement reproductif, la séparation des espèces est assez conventionnelle et liée à l'appréciation personnelle du systématicien (DOBZHANSKY, 1941).

Si, du point de vue biologique, l'espèce au sens où on l'a définie cesse d'être une réalité dans les cas de reproduction agame, il est cependant nécessaire de rattacher ces organismes à des espèces, puisque cette subdivision constitue la base de tout travail scientifique. Un compromis raisonnable doit être trouvé qui permette toutefois de donner une image aussi fidèle que possible de la variabilité du groupe étudié et de la hiérarchie taxonomique de ses divers composants.

Tout en réalisant les difficultés que soulève cette question dans le cas qui nous intéresse, nous pensons toutefois qu'une voie est ouverte en faisant appel, tout comme dans le cas des organismes à reproduction bisexuée, à l'ensemble des critères morphologiques et biologiques susceptibles de définir les populations étudiées. Dans un groupe qui, comme le genre *Bryobia*, paraît être d'une grande plasticité et en pleine évolution, une étude poussée parallèlement dans ces deux directions doit permettre de mieux établir des coupures systématiques. Renonçant à séparer dans le groupe *B. praetiosa* s.l. les formes d'un même biotype qui ne se distinguent que par de subtiles différences morphologiques, nous n'avons pas hésité, suivant en cela la plupart des acarologues modernes, à conférer le statut d'espèce aux biotypes bien caractérisés par leur cycle évolutif, leurs affinités trophiques et certains caractères morphologiques suffisamment stables pour avoir une valeur taxonomique. Cette ligne de conduite nous apparaît d'autant plus logique que l'isolement écologique conditionné par les affinités trophiques des biotypes que nous proposons d'ériger au rang d'espèces conduirait à un isolement reproductif si nous avions affaire à des formes à reproduction bisexuée.

Nos investigations dans l'étude du complexe *Bryobia* ont été faites en conformité avec cette conception de l'espèce. La pauvreté apparente de caractères morphologiques permettant de distinguer les spécimens

recueillis sur les différentes plantes-hôtes a orienté nos recherches vers l'étude biologique des populations afin d'établir dans quelle mesure les individus rencontrés dans les biotopes divers constituaient des entités homogènes. Cette façon de procéder a permis d'isoler les quatre biotypes (MATHYS, 1954) dont nous avons parlé au paragraphe précédent. L'analyse morphologique a, par la suite, apporté le complément justifiant l'élévation de ces biotypes au rang d'espèces. Les espèces ainsi définies sont représentées par :

<i>Bryobia rubrioculus</i> SCHEUTEN	sur arbres fruitiers ;
<i>Bryobia ribis</i> THOMAS	sur groseillier épineux ;
<i>Bryobia kissophila</i> VAN EYNDOVEN	sur lierre ;
<i>Bryobia cristata</i> DUGÈS	sur herbe.

En poursuivant l'étude morphologique des populations réunies en espèces, il s'est avéré que celles-ci sont loin de constituer des entités homogènes. Dans le groupe inféodé aux arbres fruitiers, on observe sur abricotiers et pruniers une forme qui se différencie d'une façon précise de *B. rubrioculus*, f. *typica*¹ par les caractères chétotaxiques de la larve. Les investigations biologiques futures devront encore préciser dans quelle mesure cette différenciation morphologique justifie l'établissement d'une espèce *B. prunicola*. En l'absence d'enseignements biologiques plus complets, l'introduction de cette espèce paraît encore prématurée. Nous voulons donc subordonner le groupe inféodé aux abricotiers et pruniers à *B. rubrioculus* en le désignant par *Bryobia rubrioculus* SCHEUTEN, f. *prunicola* nov.

L'hétérogénéité des populations rencontrées dans l'herbe incite pour les mêmes raisons à la circonspection dans l'établissement d'espèces, bien que les caractères morphologiques permettant de distinguer les différents groupes soient généralement bien marqués.

La présence de mâles rattachés aux populations envahissant les immeubles chez nous et la biologie particulière de ces acariens justifient de conférer le rang d'espèce à ce groupe ; nous le désignons, pour les raisons énoncées, par *B. cristata* DUGÈS.

Le solde des représentants morphologiquement hétérogènes récoltés dans l'herbe, peu connus du point de vue de leur biologie, est groupé dans l'espèce *B. praetiosa* KOCH, en raison de la vraisemblance selon laquelle la description de KOCH (1836) se rattache à l'une de ces formes. L'examen détaillé de ces populations a conduit à la nomenclature suivante :

- B. praetiosa* KOCH, f. *typica*².
- B. praetiosa* KOCH, f. *longicornis* (= *B. longicornis* EWING)?
- B. praetiosa* KOCH, f. *macrotibialis* nov.
- B. praetiosa* KOCH, f. *longispinum* nov.

¹ Dans la suite, désignée sous le nom de *B. rubrioculus*.

² Dans la suite, désignée sous le nom de *B. praetiosa*.

Ces formes pourront devenir des espèces dans la mesure où les enseignements biologiques le justifieront.

La poursuite fructueuse de l'étude du genre *Bryobia* implique par ailleurs un échange d'acariens entre les différents spécialistes, afin qu'il soit possible d'établir le rôle de l'influence exercée sur les populations par la localisation géographique. Les enseignements découlant de ces échanges permettront de statuer sur l'opportunité de la création de sous-espèces pour les formes de *B. praetiosa*.

Plantes-hôtes

Le genre *Bryobia* est très polyphage. En dehors des quatre principaux hôtes déjà cités (arbres fruitiers, groseilliers épineux, lierre et graminées), on le signale sur une quantité de plantes dont les plus intéressantes du point de vue économique sont : la vigne, les aurantiacées, la canne à sucre, les céréales, les amandiers, les fraisiers, les rosiers, les chrysanthèmes.

Il est difficile d'établir, dans chaque cas, si le bryobe observé sur un végétal déterminé y a prélevé sa nourriture ou si sa présence n'est pas plutôt due à la recherche de quelque refuge temporaire, comme c'est, par exemple, le cas pour la vigne en Suisse.

Méthodes de préparation et d'élevage

Technique de la préparation microscopique

La technique de la préparation des acariens s'est avérée particulièrement importante et délicate. Pour faire ressortir des détails souvent infimes qui permettent de distinguer les espèces et formes de *Bryobia*, il importe de choisir une méthode sûre et rapide. Nous avons mis au point un procédé répondant d'une façon satisfaisante aux exigences requises pour le travail d'identification morphologique. Il permet d'obtenir rapidement des préparations colorées, en évitant le passage de l'acarien dans plusieurs bains successifs.

Les acariens vivants sont placés sur une feuille de papier et anesthésiés à l'éther acétique (la gouttelette d'éther est versée à proximité ou sur l'acarien). L'acarien ainsi surpris garde généralement ses extrémités étendues. Une fois l'éther évaporé, on plonge les acariens dans l'acide lactique, auquel on aura incorporé 20 à 30 gouttes de fuchsine acide au lactophénol¹ (nombre de gouttes selon l'intensité de coloration

¹ Selon GOODEY, T., 1951. *Laboratory methods for work with plant and soil nematodes*. Ministry of Agr. and Fisheries, Techn. Bull. (2): 17.

Phénol pur en cristal	20 g.	
Acide lactique	20 g.	Incorporer à cette solution
Glycérine	40 g.	la fuchsine acide à 0,05 %
Eau	20 g.	

désirée¹). On chauffera ensuite le mélange, en évitant l'ébullition, pendant une ou deux heures. Les acariens absorbent la couleur et deviennent bien visibles ; ils sont prêts au montage dans la gomme de Marc André², dont la viscosité doit permettre de placer le couvre-objet sans que l'acarien soit écrasé. Lorsqu'on tient à avoir des préparations impeccables, on aura soin de plonger les bestioles colorées dans un bain d'acide lactique pur avant de procéder au montage ; on évite ainsi une éventuelle diffusion du colorant, qui d'ailleurs ne présente aucun obstacle à l'observation microscopique mais qui gêne du point de vue esthétique.

L'examen microscopique (même au contraste de phase) entrepris sans coloration s'est révélé, sinon vain, du moins peu sûr.

Techniques d'élevage

Les élevages de l'acarien présentent quelques difficultés, en raison des mœurs migratrices propres aux différentes espèces et formes. Le problème consiste à restreindre les possibilités de mouvement des bestioles, dans la mesure compatible avec une observation sûre de chaque instant. La technique suivante nous a donné les meilleurs résultats :

La partie du végétal (normalement alimentée) est emprisonnée dans un tube de verre de quelque 3 cm. de long et de 1 cm. de diamètre. A l'une des extrémités, ce tube est recouvert d'une gaze de nylon, à l'autre, un bouchon préalablement coupé en deux dans le sens de la longueur permettra d'engager le rameau ou la feuille, comme

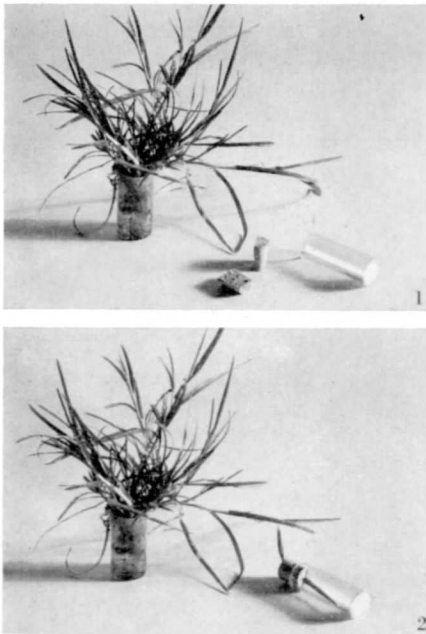


Fig. 1 et 2. — Tubes d'élevage.

l'illustrent les figures 1 et 2 (la dimension de la feuille engagée peut être réduite sans dommage, à condition de ne pas couper les principales nervures).

¹ Au besoin, on pourra obtenir une coloration plus intense en ajoutant un peu de vert de méthylène à la solution (particulièrement recommandé pour l'étude de la chétotaxie des tarsi).

² LANGERON, M., 1942. *Précis de Microscopie*. Masson, Paris : 857.

Le procédé est particulièrement avantageux pour les espèces et formes vivant sur graminées, mais applicable avec succès également à tous les autres hôtes. Nous reproduisons aux figures 3 et 4 les méthodes d'élevage auxquelles nous avons également eu recours ; elles sont décrites dans un précédent travail (MATHYS, 1954).



Fig. 3. —
Procédé d'élevage forcé.

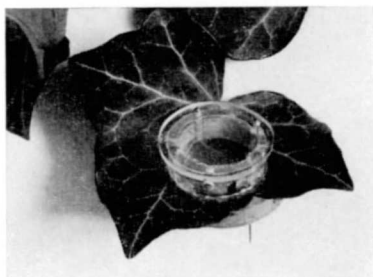


Fig. 4. — Procédé d'élevage forcé.

MORPHOLOGIE DES FORMES PRÉIMAGINALES

Généralités

L'analyse comparative des divers types de *Bryobia* recueillis en Suisse romande met en évidence des différences suffisamment nettes, quoique parfois subtiles, pour permettre d'identifier cinq espèces et quatre formes (p. 198). Nous avons entrepris l'étude morphologique détaillée des divers stades des neuf représentants en nous efforçant de baser l'identification sur les caractéristiques des femelles et d'y aboutir sans recourir à plusieurs individus. Il ne nous a pas été possible d'y parvenir dans tous les cas et la détermination de certaines formes implique encore le recours aux larves. C'est un inconvénient que nous n'avons pu écarter ; toutefois, l'étude statistique des populations ne laisse subsister aucun doute sur l'appartenance des groupes étudiés.

Oeuf

Le genre *Bryobia* est ovipare. Les œufs de couleur rouge vif sont globuleux et lisses ; leur diamètre se situe pour les espèces et formes considérées ici entre 0,13 et 0,22 mm.

Il ne paraît pas intéressant de fonder un critère distinctif sur la dimension des œufs, leur taille étant sujette à une grande variabilité. Les inexactitudes qui résultent des mensurations de pontes auxquelles adhèrent des corps étrangers constituent par ailleurs une source d'erreurs qu'il est difficile d'éviter.

Il ressort néanmoins de nos investigations que les espèces inféodées au feuillage des arbres fruitiers se signalent par des œufs dont le diamètre moyen est de plus faible dimension et le coefficient de variabilité moins étendu ($0,169 \pm 0,012$ mm.) que ce n'est le cas pour toutes les autres formes. L'analyse statistique permet ainsi de subdiviser le genre en deux groupes dont l'un comprend les deux formes des arbres fruitiers et l'autre les sept représentants inféodés à d'autres plantes.

Les œufs de *M. ulmi* KOCH, susceptibles d'être confondus à première vue avec ceux des espèces et formes du genre *Bryobia*, s'en distinguent sous la loupe à quintuple grossissement par leur aplatissement en forme d'oignon surmonté d'une soie et muni de stries. L'œuf de *Bryobia* est sphérique et privé d'appendice ; il est souvent recouvert de particules de poussières ou de végétaux agglutinées à sa surface.

Discussion et conclusions

Les œufs d'hiver et les œufs d'été présentent des caractères typiques pour le genre *Bryobia* ; ils sont sphériques, d'un rouge vif et ne peuvent être confondus ni avec ceux de *M. ulmi*, ni avec ceux de *T. urticae* ou de *Tetranychus viennensis* ZACHER. A l'intérieur du genre, il n'est guère possible de procéder à une subdivision en espèces sur la base de la taille des œufs. Tout au plus peut-on reconnaître un groupement des deux représentants *B. rubrioculus* et *B. rubrioculus*, f. *prunicola* inféodés au feuillage des arbres fruitiers autour d'une moyenne de $0,169 \pm 0,012$ mm., qui est inférieure à celle des autres espèces. La variabilité des dimensions des œufs plaide en faveur du rejet de ce caractère aux fins d'identification.

L'examen comparatif des œufs d'hiver et d'été d'une même espèce semble indiquer que les pontes d'été comprennent des œufs de taille légèrement plus grande que celle des œufs d'hiver, fait reconnu d'ailleurs par ANDERSON (1955).

Larve

La larve, de taille ronde-ovale, est rouge brique à son éclosion et peut, soit conserver cette teinte jusqu'à la nymphochrysalis (première mue), soit devenir verte, brune ou noire, suivant la composition du suc végétal absorbé. Toute mensuration de larves doit se faire sur du matériel fraîchement éclos, en raison de l'accroissement dissemblable des individus après leur naissance.

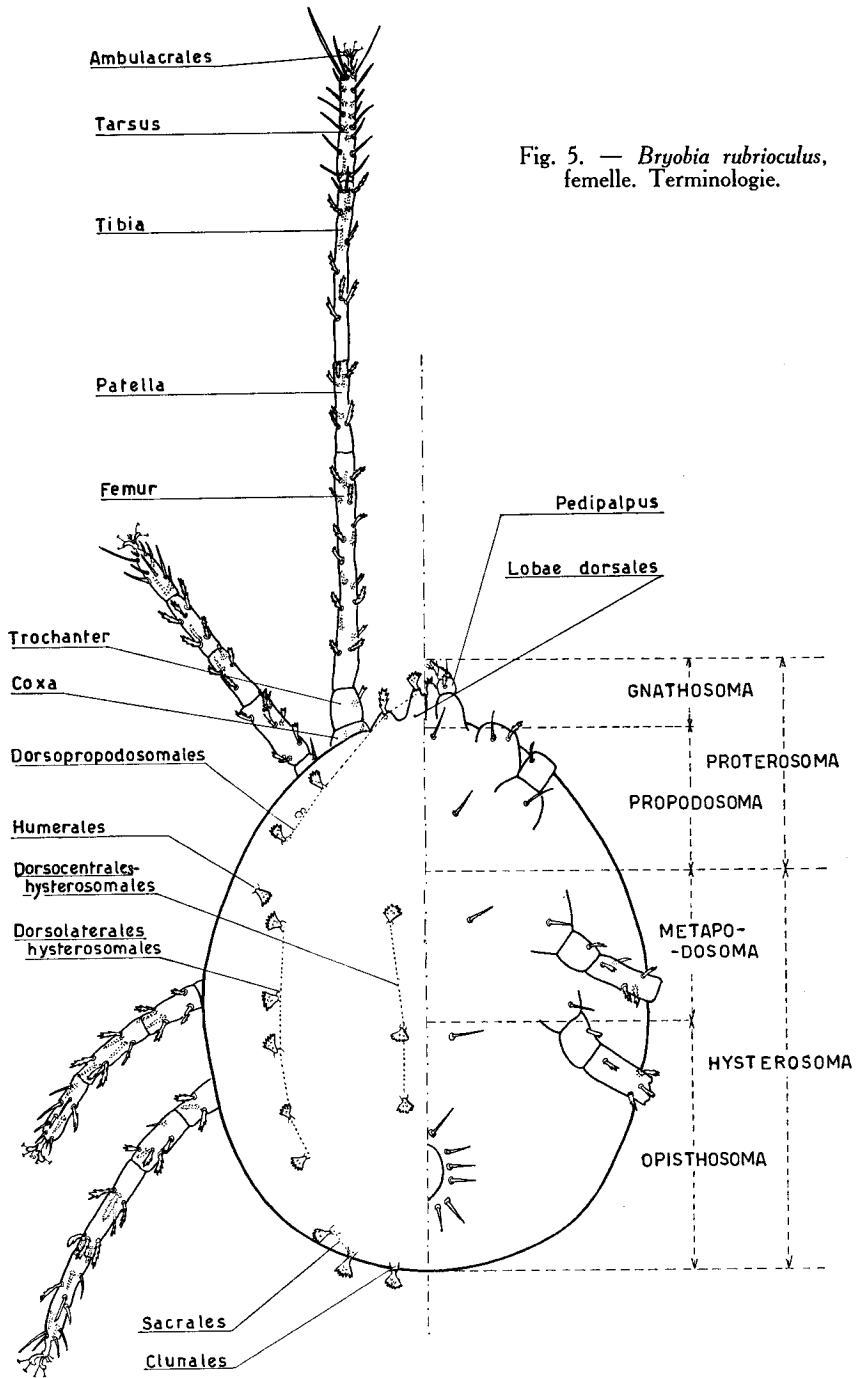


Fig. 5. — *Bryobia rubriculatus*, femelle. Terminologie.

L'examen de cinquante larves vivantes de *B. rubrioculus* prélevées sur feuillage de pommiers, narcotisées à l'éther, nous donne les mesures suivantes :

Longueur en mm. : $0,231 \pm 0,036^1$, de la base des lobes dorsaux à la marge postérieure de l'opisthosoma (fig. 5) ;

Largeur en mm. : $0,168 \pm 0,018$, plus grande largeur du corps.

De faibles écarts surgissent lorsqu'on établit la moyenne des dimensions des larves recueillies sur d'autres hôtes ; ils ne sont pas assurés statistiquement, donc sans intérêt réel. L'examen du schéma morphologique des divers représentants ne révèle pas de différences susceptibles d'être retenues, à l'exception de l'ornementation dorsale composée de soies (*setae dorsales*) dont la forme et la taille constituent, en raison de leur variabilité limitée, un caractère d'identification sûr. C'est à ces *setae dorsales* des larves qu'il faut faire appel dans les cas où la détermination des femelles est douteuse.

Un bref examen microscopique des larves permet de subdiviser les *Bryobia* en deux groupes. Celles du premier sont caractérisées par des soies dorsales courtes, spatuliformes ou étroites ; celles du second, par des soies longues, filiformes ou claviformes.

En dépit d'une certaine variabilité de leur longueur, il sera facile de reconnaître que les soies des larves du premier groupe sont sensiblement plus courtes que celles des larves du second.

Un examen plus attentif permet enfin de déceler une différence nette entre les deux représentants du groupe à soies courtes. A *Bryobia rubrioculus* SCHEUTEN correspond un type larvaire représenté aux figures 6 et 17. Des soies dorsales plus ténues caractérisent *Bryobia rubrioculus*, f. *prunicola* nov. f., inféodée au feuillage des abricotiers et pruniers (cf. fig. 7).

Le second groupe, à soies longues, peut être subdivisé à son tour en espèces caractérisées par la constance de la forme de leurs soies dorsales.

La figure 8 représente l'espèce que nous assimilons à la description de THOMAS (1894) ; ses soies sont très fines et élancées ; sa localisation sur *R. grossularia* lui a valu la désignation de *Bryobia ribis* THOMAS.

Les soies dorsales, plus épatées que celles de *B. ribis*, sont le propre de l'espèce rencontrée sur le lierre. Elle est connue sous le nom de *Bryobia kissophila* VAN EYNDHOVEN (fig. 9).

$$s = \sqrt{\frac{1}{N-1} \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N}}$$

Les figures 10 et 11 caractérisent les larves de deux représentants recueillis sur graminées ou autres plantes herbacées ; ce sont :

1. *Bryobia cristata* DUGÈS. La ressemblance de la forme des soies avec celle des soies de *B. ribis* est frappante. L'examen minutieux révèle néanmoins une différence qui se traduit par une finesse plus accentuée des soies de *B. ribis*. Une distinction nette est apportée pour ces deux espèces au stade adulte.

2. *Bryobia praetiosa* KOCH, représentant l'espèce couramment rencontrée en compagnie de *B. cristata*.

En dehors des deux catégories précitées se place la nouvelle forme reproduite aux figures 12 et 18 et désignée par *Bryobia praetiosa* KOCH, forma *longispinum* nov. f. ; elle est également inféodée aux graminées et autres plantes herbacées et ne peut prêter à confusion avec aucune des espèces considérées ici.

Les larves des deux nouvelles formes : *B. praetiosa* KOCH, f. *macrotibialis* et *B. praetiosa* KOCH, f. *longicornis* ne sont pas connues. Ces deux représentants se rencontrent dans l'herbe. Leurs femelles sont facilement identifiables, sans qu'il soit nécessaire de recourir au stade larvaire.

Les mensurations reproduites au tableau I permettent de classer *Bryobia* en deux catégories, comprenant le groupe inféodé aux arbres fruitiers, d'une part (*B. rubrioculus* et *B. rubrioculus*, f. *prunicola*), et les quatre représentants : *B. ribis*, *B. kissophila*, *B. cristata* et *B. praetiosa*, d'autre part.

L'étude statistique des valeurs obtenues pour *B. rubrioculus*, f. *prunicola* et *B. ribis* révèle un *t* de 11,04, assurant largement l'écart

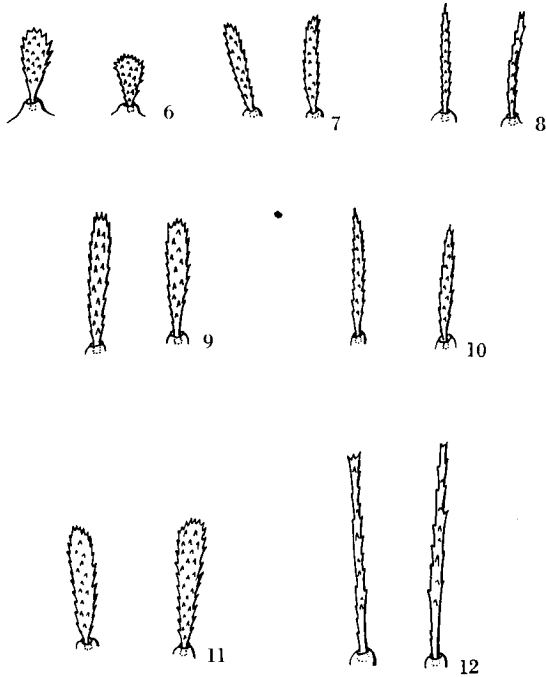


Fig. 6 à 12. Larves de *Bryobia*, soies dorsales. — 6. *B. rubrioculus*. — 7. *B. rubrioculus*, f. *prunicola*. — 8. *B. ribis*. — 9. *B. kissophila*. — 10. *B. cristata*. — 11. *B. praetiosa*. — 12. *B. praetiosa*, f. *longispinum*.

TABLEAU I

Dimensions des plus longues setae clunales (marge postérieure dorsale, cf. fig. 5) des larves de six représentants de Bryobia

<i>B. rubrioculus</i>		<i>B. rubrioculus</i> , f. <i>prunicola</i>	<i>B. ribis</i>	<i>B. kissophila</i>	<i>B. cristata</i>	<i>B. praetiosa</i>
Individus examinés	μ	$\mu \bullet$	μ	μ	μ	μ
1	23,79	23,79	29,28	36,60	32,94	36,60
2	25,62	21,96	29,28	32,94	32,94	36,60
3	23,79	21,96	29,28	29,28	32,94	34,77
4	20,13	21,96	29,28	36,60	36,60	36,60
5	23,79	25,62	36,60	38,43	32,94	34,77
6	21,96	20,13	29,28	36,60	32,94	31,11
7	18,30	23,79	29,28	42,09	38,43	36,60
8	25,62	20,13	27,45	27,45	36,60	32,94
9	23,79	21,96	29,28	34,77	29,28	31,11
10	23,79	18,30	31,11	38,43	31,11	29,28
11	25,62	25,62	29,28	36,60	29,28	36,60
12	25,62	23,79	27,45	29,28	32,94	34,77
13	25,62	18,30	29,28	31,11	32,94	34,77
14	21,96	21,96	32,94	36,60	36,60	36,60
15	25,62	25,62	36,60	36,60	36,60	32,94
16	20,13	18,30	29,28	32,94	29,28	34,77
17	23,79	21,96	29,28	36,60	38,43	36,60
18	20,13	20,13	31,11	29,28	36,60	32,94
19	25,62	18,30	31,11	36,60	29,28	29,28
20	18,30	21,96	31,11	34,77	36,60	29,28
Total	462,99	435,54	607,56	693,57	675,27	678,93
\bar{x} :	23,15	21,78	30,38	34,68	33,76	33,95
s : \pm	0,56	0,54	0,55	0,84	0,69	0,60
LF : \pm	1,17	1,13	1,15	1,75	1,44	1,25
t :			↑————— 4,37 —————↑			
($t_{0,001; 38} = 3,567$)			↑————— 3,80 —————↑			
			↑ 11,04 —↑↑— 4,26 —↑			

entre les moyennes des soies des deux types de larves ($t_{0,001; 38} = 3,567$). *B. ribis*, de son côté, se différencie du groupe de *B. kissophila*, *B. cristata* et *B. praetiosa* par la moyenne des *setae clunales* (fig. 5). L'écart est statistiquement assuré avec un *t* de 3,80 entre *B. ribis* et *B. cristata*, mais ne saurait être invoqué pour une identification en raison du chevauchement des valeurs individuelles, ce qui n'est pas le cas entre

B. rubrioculus et *B. rubrioculus*, f. *prunicola*, d'une part, et *B. ribis*, *B. kissophila*, *B. cristata* et *B. praetiosa*, d'autre part.

Les figures 13, 14, 15 représentent la larve de *B. kissophila* dans son ensemble et avec le détail des trois pattes ; elles reflètent la structure type à laquelle s'assimilent les autres espèces connues. Le nombre et la disposition des poils des pattes se montrent relativement constants à ce stade.

Discussion et conclusions

Il ressort de l'examen morphologique des larves issues de populations inféodées à diverses plantes-hôtes que certains caractères bien définis et constants imposent une subdivision du complexe *Bryobia praetiosa* en espèces et formes distinctes. Les éléments qui légitiment ce regroupement sont fournis par l'aspect des soies dorsales (*setae dorsales*) dont les illustrations se trouvent aux figures 6-12 pour cinq espèces et deux formes. Les dessins représentent les deux extrêmes d'une

espèce ou forme après étude d'une cinquantaine de larves de plusieurs provenances. Un examen statistique portant sur vingt individus de six représentants différents montre des écarts entre les moyennes de la longueur des soies dorsales statistiquement largement assurés entre *B. rubrioculus* et *B. rubrioculus*, f. *prunicola*, d'une part, et le groupe comprenant *B. ribis*, *B. kissophila*, *B. cristata* et *B. praetiosa*, d'autre part ($t = 11,04$; $t_{0,001;38} = 3,567$ entre *B. rubrioculus*, f. *prunicola* et *B. ribis*). A l'intérieur du groupe des quatre espèces, *B. ribis* s'écarte d'une façon significative de *B. cristata* qui est morphologiquement la plus rapprochée d'elle ($t = 3,80$ entre *B. ribis* et *B. cristata*). La comparaison des valeurs de *B. ribis* et *B. kissophila* ($t = 4,26$) et de *B. ribis* et *B. praetiosa* ($t = 4,37$) donne également des différences assurées.

La pratique des déterminations a montré qu'il n'est pas encore possible de baser une identification irréfutable de toutes les espèces et formes rencontrées dans les biotopes décrits uniquement sur les caractères des femelles. Les adultes des formes *B. praetiosa*, f. *macrotibialis*, *B. praetiosa*, f. *longispinum* et *B. praetiosa*, f. *longicornis* sont

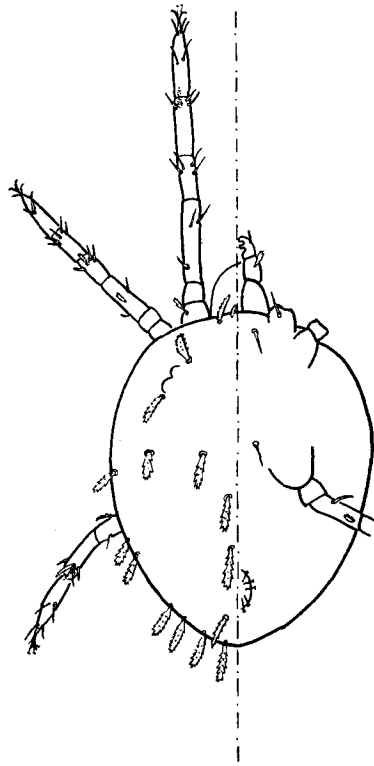


Fig. 13. — Larve de *B. kissophila*.

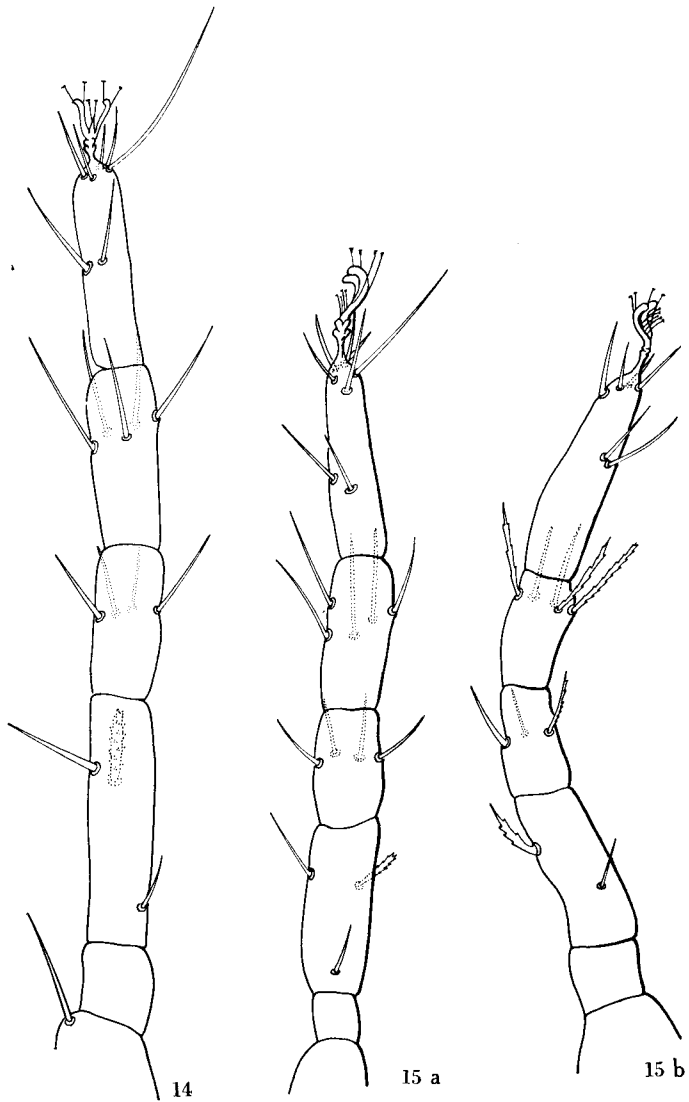


Fig. 14 et 15. Larve de *B. kissophila*, pattes I-III. — 14. Patte I. — 15 a. Patte II. — 15 b. Patte III.

suffisamment typiques pour rendre superflu tout examen complémentaire des larves. La clé de détermination à la page 236 indique dans quelle mesure il paraît, pour plus de sûreté, indispensable de faire appel aux caractères des larves (fig. 16, 17, 18).

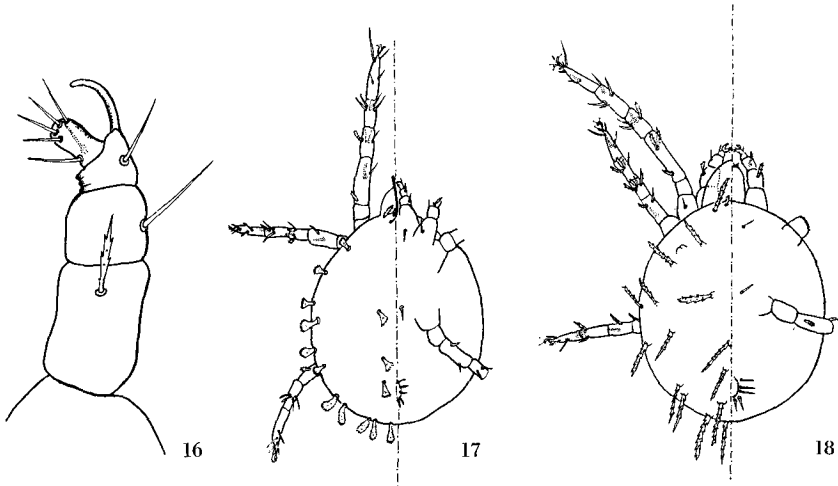


Fig. 16 à 18. Larves de *Bryobia*. — 16. *B. cristata*, pédipalpe. — 17. *B. rubrioculus*. — 18. *B. praetiosa*, f. *longispinum*.

Protonymphe

Après une mue au cours de laquelle le contenu du corps de la larve se détache de l'épiderme tout en subissant des transformations internes, la protonymphe apparaît avec quatre paires de pattes. La structure morphologique généralement valable pour les espèces et formes considérées est reproduite par la protonymphe de *B. kissophila* à la figure 19.

Le schéma des pattes de *B. kissophila* est également représentatif (fig. 20, 21, 22).

L'étude détaillée des caractères morphologiques s'étendant aux poils des pattes, aux lobes dorsaux, aux chélicères, pédipalpes et autres détails aboutit aux conclusions émises pour les larves : la forme des soies dorsales constitue un caractère typique pour distinguer les espèces. Aussi, est-il intéressant d'en reproduire les particularités.

L'examen comparatif révèle que les différences entre espèces sont plus effacées que ce n'est le cas pour les larves (fig. 23 et 24).

Il est difficile de reconnaître les protonymphes sur la seule base de leurs dimensions, ces dernières étant très variables. Certains individus

présentent à ce stade évolutif, en effet, une taille inférieure à celle de la larve prête à se transformer en nymphochrysalis. On observe également un chevauchement des chiffres lorsqu'on compare les mensurations faites sur protonymphes et deutonymphes (stade évolutif auquel aboutissent les protonymphes après mue). Nous fixons à 300 et 400 μ les extrêmes situant approximativement les limites entre lesquelles peuvent varier les dimensions des protonymphes.

Le caractère typique permettant de reconnaître la protonymphe est la chétotaxie des pattes, dont le détail est présenté aux figures 20, 21 et 22. La disposition et le nombre des poils varient peu. Il est à relever également qu'à ce stade on observe la présence de lobes dorsaux (fig. 25), ce qui n'est pas le cas pour les larves.

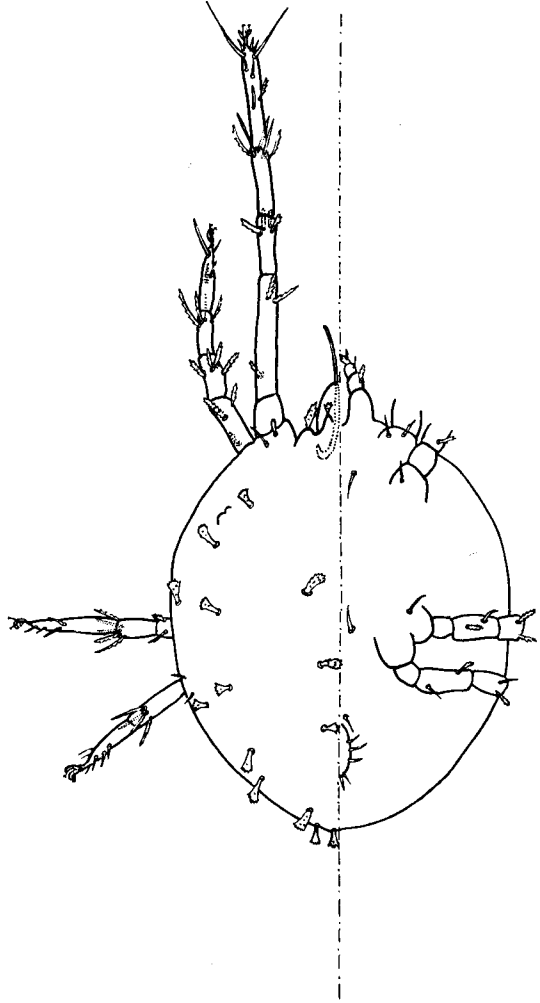
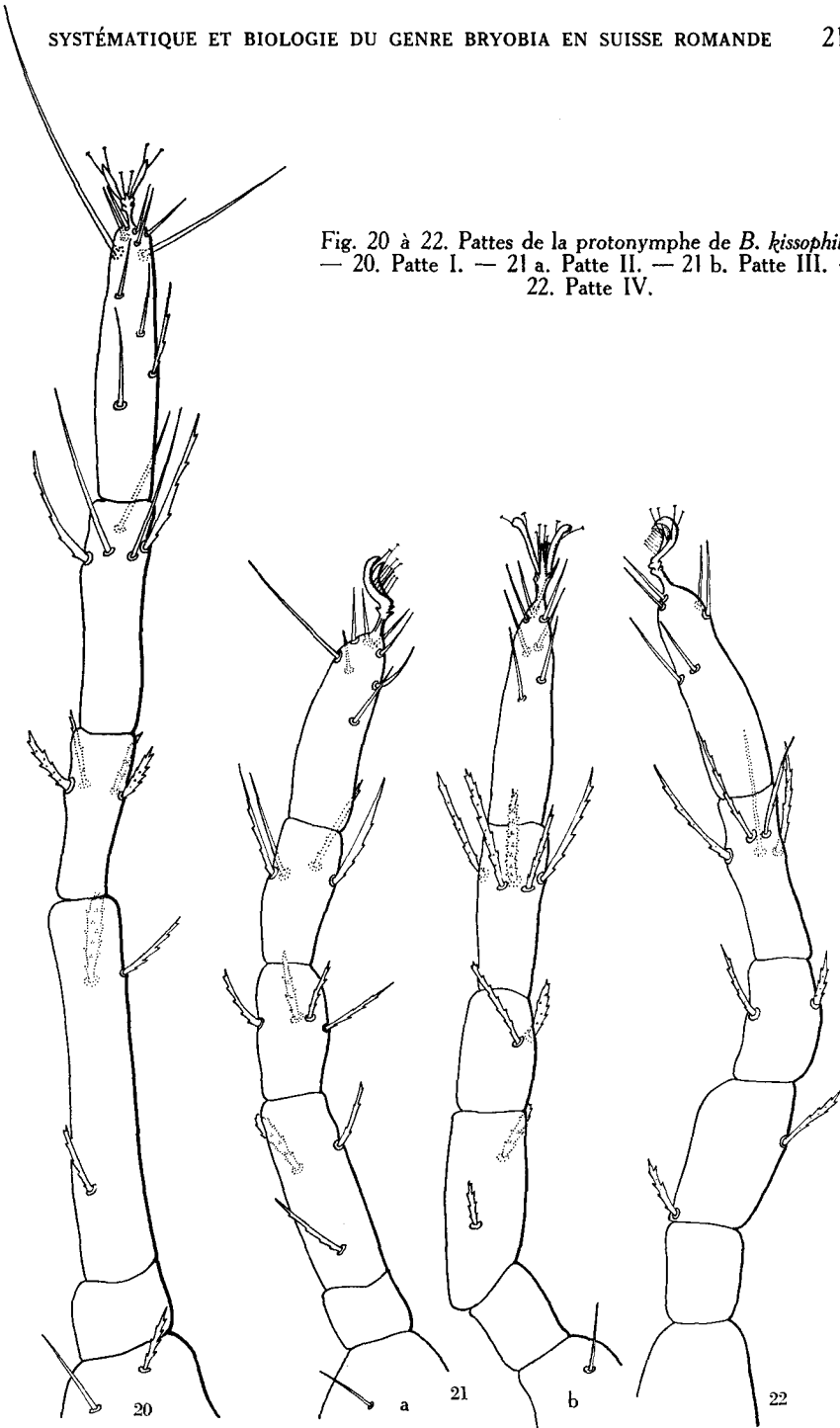


Fig. 19. — Protonymphe de *B. kissophila*.

Discussion et conclusions

Au stade de la protonymphe, l'identification des espèces et formes est basée, comme pour les larves, sur les soies dorsales. Il n'a pas été possible de reconnaître d'autres caractères distinctifs, en dépit d'une étude systématique des lobes, pédipalpes, chélicères ou autres détails qui tous ont, de plus, fait l'objet de mensurations. La forme des soies dorsales de chacune des espèces et formes considérées est encore typique, mais présente, comparativement à celles des larves, des différences moins prononcées.

Fig. 20 à 22. Pattes de la protonympe de *B. kissophila*.
 — 20. Patte I. — 21 a. Patte II. — 21 b. Patte III. —
 22. Patte IV.



Pour reconnaître la protonympe, il ne suffit pas d'établir les dimensions du corps de l'individu considéré. Il arrive, en effet, que des protonymphes sortant de mue soient sensiblement plus courtes

que les larves prêtes à muer. L'inverse peut se produire lorsqu'on compare la protonympe à la deutonymphe, cette dernière étant parfois plus petite que le stade évolutif qui la précède. En recourant à la chétotaxie de la patte I, on évitera toute erreur.

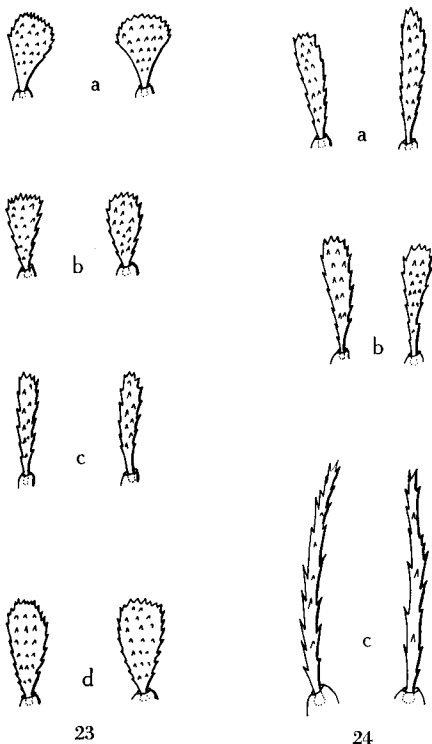


Fig. 23 et 24. Protonymphes de *Bryobia*, soies dorsales. — 23 a. *B. rubrioculus*. — 23 b. *B. rubrioculus*, f. *prunicola*. — 23 c. *B. ribis*. — 23 d. *B. kissophila*. — 24. Protonymphes de *Bryobia*, soies dorsales. — 24 a. *B. cristata*. — 24 b. *B. praetiosa*. — 24 c. *B. praetiosa*, f. *longispinum*.

Deutonymphe

La deutonymphe est issue de la protonympe après une mue désignée par deutochrysalis. Les dimensions extrêmes relevées pour les deutonymphes permettent d'apprécier l'ampleur de la variabilité des tailles des différents individus. On note à ce stade une divergence de taille entre le groupe représentant *B. rubrioculus* et *B. rubrioculus*, f. *prunicola*, d'une part (longueur entre 400 et 480 μ), et les autres espèces et formes (450-640 μ), d'autre part. Les différences que révèle l'examen de la forme des *setae dorsales* sont encore moins accusées que chez les protonymphes ; elles subsistent néanmoins, comme le montrent les figures 26 et 27.

Comme pour les stades évolutifs précédents, c'est à la chétotaxie des pattes que l'on reconnaîtra le plus aisément les deutonymphes ; les figures 28 à 31 précisent la disposition et le nombre de poils qui s'avèrent sujets à une variabilité plus ou moins prononcée à l'intérieur même des espèces ou formes. Ce phénomène déjà observé chez les larves et protonymphes est beaucoup plus accentué chez les deutonymphes. Le schéma morphologique de la deutonymphe est représenté par *B. cristata* (fig. 32).

Discussion et conclusions

Les deutonymphes ne semblent pas présenter grand intérêt pour l'identification des espèces et formes, mais conservent néanmoins des caractères assez typiques par l'aspect de leurs soies dorsales. Leurs dimensions, notamment la longueur et la largeur de leur corps, sont très variables, de sorte qu'une enquête statistique n'a apparemment pas grande valeur. L'accroissement des individus est fonction de tant de facteurs que seule la comparaison des deutonymphes fraîchement sortis de mue permet de tirer des conclusions (fig. 33, 34).

Les mensurations faites pour quelques individus seulement montrent que la longueur des deutonymphes des deux représentants récoltés sur arbres fruitiers oscille entre 400 et 480 μ . La longueur de *B. ribis*, qui s'en rapproche le plus, varie entre 450 et 550 μ , alors que les espèces *B. kissophila*, *B. cristata* et *B. praetiosa* dépassent 550 μ ; leurs dimensions atteignent à l'éclosion des valeurs allant jusqu'à 640 μ . Il convient toutefois de souligner le caractère purement indicatif des chiffres énoncés ici.

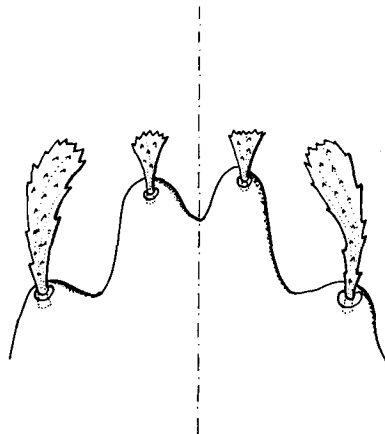


Fig. 25. — Protonympe de *B. kissophila*, lobes dorsaux.

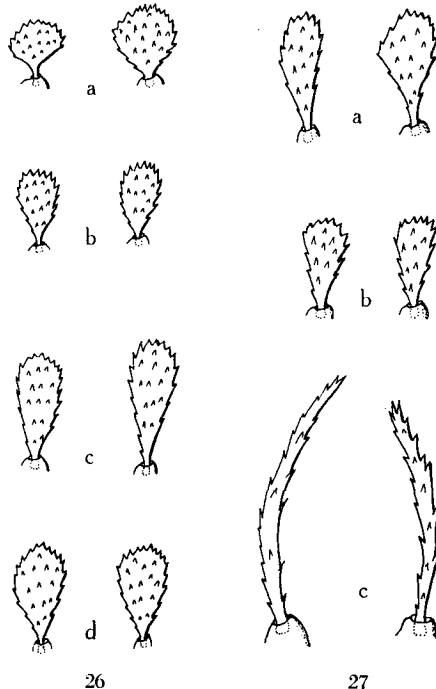
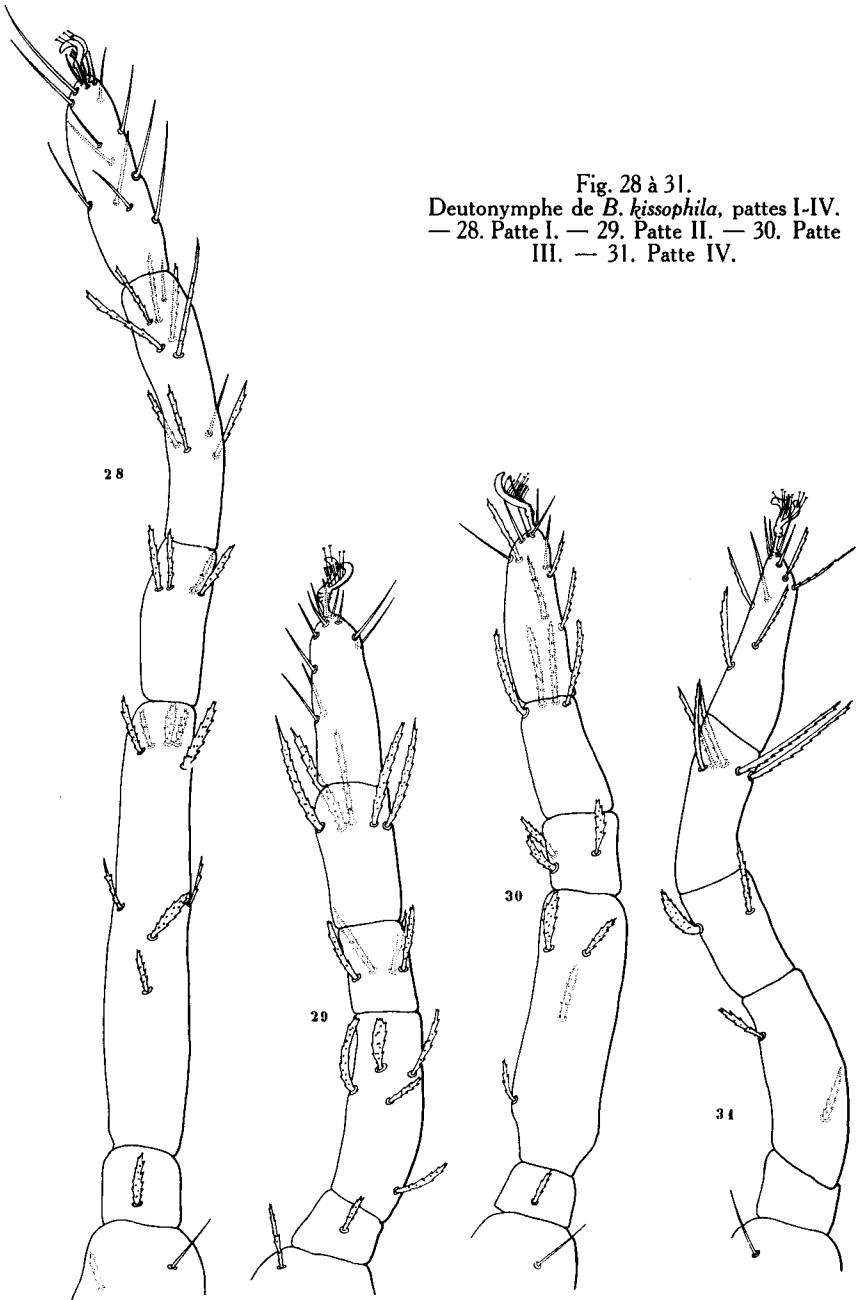


Fig. 26 et 27

Fig. 26. Deutonymphes de *Bryobia*, soies dorsales. — 26 a. *B. rubrioculus*. — 26 b. *B. rubrioculus*, f. *prunicola*. — 26 c. *B. ribis*. — 26 d. *B. kissophila*. — 27. Deutonymphes de *Bryobia*, soies dorsales. — 27 a. *B. praetiosa*. — 27 b. *B. cristata*. — 27 c. *B. praetiosa*, f. *longispinum*.

Fig. 28 à 31.
 Deutonymphe de *B. kissophila*, pattes I-IV.
 — 28. Patte I. — 29. Patte II. — 30. Patte
 III. — 31. Patte IV.



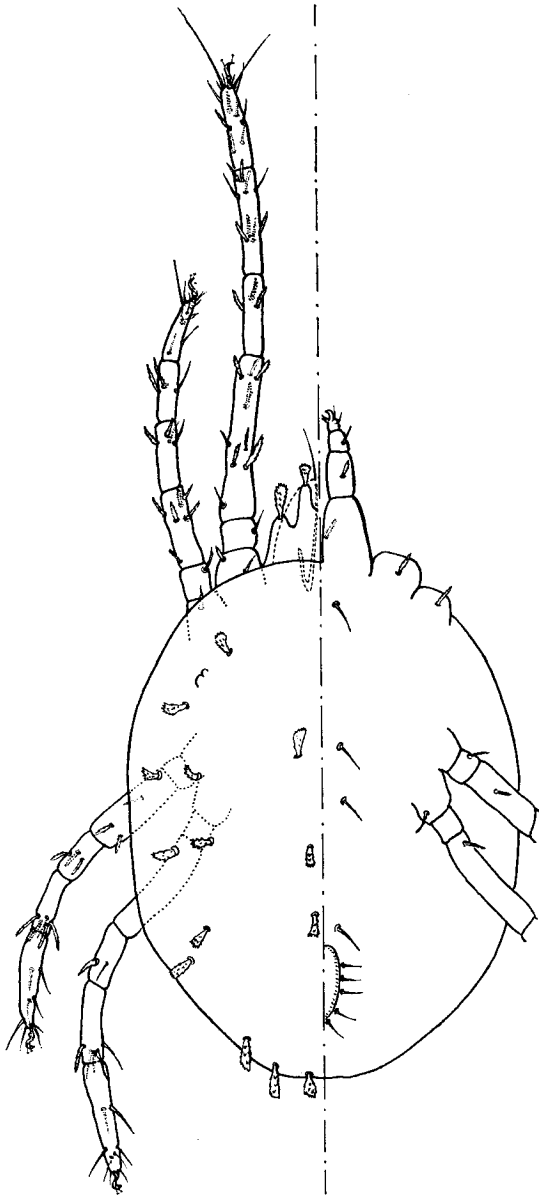


Fig. 32. — Deutonymphe de *B. cristata*.

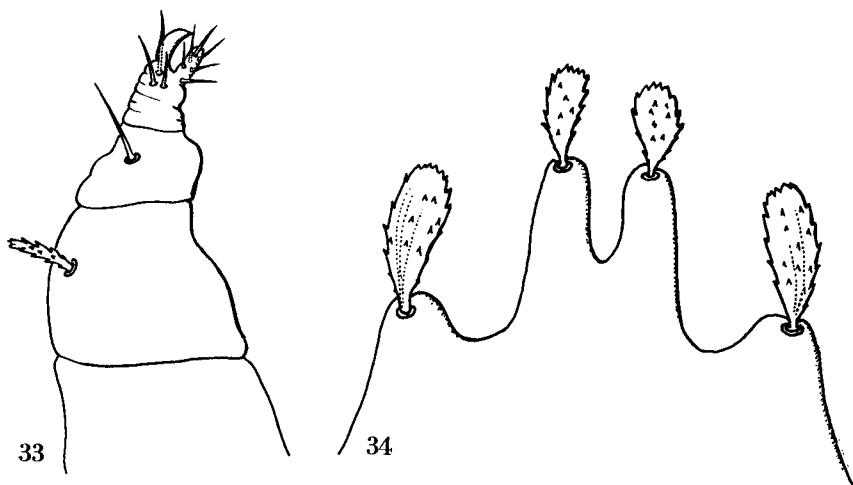


Fig. 33 et 34. Deutonymphe de *B. cristata*. — 33. Pédipalpe. — 34. Lobes dorsaux.

MORPHOLOGIE DE LA FORME ADULTE

Généralités

Nos efforts principaux ont été dirigés vers l'établissement d'une clé de détermination permettant de distinguer les espèces et formes au stade adulte. En 1955, VAN EYNDHOVEN et MELTZER signalent des différences entre *B. kissophila* et le bryobe récolté sur le feuillage des pommiers et poiriers. Alors que MELTZER (1955) se base sur la longueur et la largeur des individus ainsi que sur la forme des lobes dorsaux, VAN EYNDHOVEN (1955) fait en plus état de la dimension des pattes et de leurs articles ainsi que de la forme des *setae clunales*. La distinction entre ces deux espèces est ainsi établie avec pertinence.

De son côté, ANDERSON (1955) tente d'établir la distinction entre la forme de l'herbe et celle du feuillage des arbres fruitiers ; il ne trouve des différences que dans la taille dissemblable des deux représentants.

Etude comparative des caractères morphologiques

Comparaison des setae dorsales

Une comparaison systématique de la forme des *setae dorsales* permet de reconnaître des différences entre espèces, mais il devient évident qu'un diagnostic sûr ne peut être établi sur cette base que pour *B. rubrioculus*, *B. rubrioculus*, f. *prunicola* et *B. praetiosa*, f. *longispinum*,

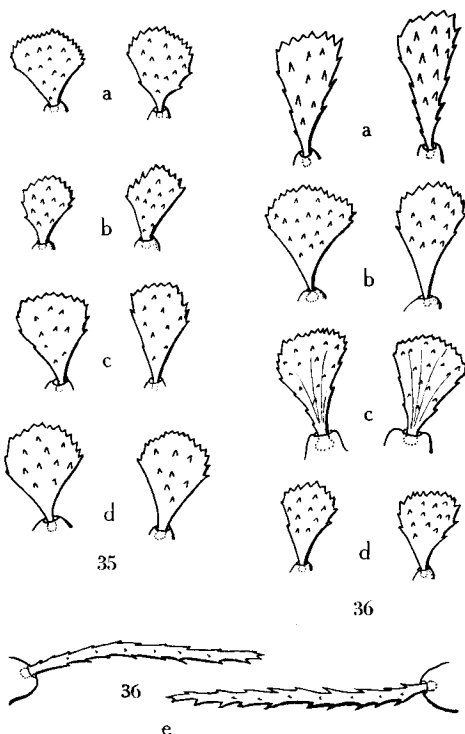
les autres espèces et formes étant trop ressemblantes. Les figures 35 et 36 mettent en relief les similitudes et les divergences entre les espèces et formes.

Fig. 35 et 36. Femelles de *Bryobia*, soies dorsales.

35 a. *B. rubrioculus*. — 35 b. *B. rubrioculus*, f. *prunicola*. — 35 c. *B. ribis*. — 35 d. *B. kissophila*.

36. Femelles de *Bryobia*, soies dorsales. — 36 a. *B. cristata*. — 36 b. *B. praetiosa*. — 36 c. *B. praetiosa*, f. *macrotibialis*. — 36 d. *B. praetiosa*, f. *longicornis*.

36 e. *B. praetiosa*, f. *longispinum*.



Comparaison de la taille des différents représentants de Bryobia

En complément aux travaux de VAN EYNDHOVEN (1955), MELTZER (1955) et ANDERSON (1955), nous avons cherché à établir dans quelle mesure les dimensions des acariens légitimé par la constance des différences de taille une subdivision en espèces et formes. Il en est résulté le tableau 2, relatant le détail des mensurations faites sur *B. rubrioculus* et *B. cristata*. Le tableau 3 résume les données sous l'angle statistique.

TABEAU 2
Dimensions des femelles de B. rubrioculus et B. cristata en μ (individus narcotisés)

<i>Bryobia rubrioculus</i>		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Moyenne	
Individus																							
Longueur ¹	600	600	660	630	555	675	600	600	600	570	720	690	660	630	615	615	615	570	615	570	600	618,8	
Largeur ²	480	480	420	390	420	495	390	450	390	345	540	525	405	450	390	390	390	420	390	450	435	432,8	
Longueur patte I.	780	675	705	600	645	675	600	750	630	495	690	690	660	630	495	525	600	570	570	570	525	625,5	
<i>Bryobia cristata</i>																							
Individus		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Moyenne	
Longueur ¹	855	840	870	915	825	840	810	825	795	765	750	675	855	675	750	750	750	675	795	795	840	795,0	
Largeur ²	690	690	660	675	570	690	540	615	675	570	570	540	630	570	660	510	540	615	525	645		609,0	
Longueur patte I.	840	885	900	840	840	825	885	765	780	810	765	765	750	825	765	840	765	690	765	780		804,0	

¹ Base des lobes dorsaux à la marge postérieure de l'opisthosoma.

² Plus grande largeur du corps.

TABLEAU 3

Interprétation statistique des mensurations faites sur *B. rubrioculus* et *B. cristata* (cf. tableau 2)

Espèces	Longueur corps			Largeur corps			Longueur patte I		
	\bar{x}	$s \pm$	$LF \pm$	\bar{x}	$s \pm$	$LF \pm$	\bar{x}	$s \pm$	$LF \pm$
<i>B. rubrioculus</i>	618,8	9,66	20,21	432,8	11,37	23,79	625,5	17,98	37,63
<i>B. cristata</i> . .	795,0	15,00	31,39	609,0	13,82	28,92	804,0	11,99	25,09
<i>t</i> :	9,87			9,84			8,25		
(entre <i>B. rubrioculus</i> et <i>B. cristata</i>)				$t_{0,05; 38} = 2,025$					
				$t_{0,01; 38} = 2,712$					
				$t_{0,001; 38} = 3,567$					

Il ressort de ces deux tableaux que l'écart entre la moyenne des dimensions considérées est important. Dans la longueur établie sur les individus vivants, entre la marge postérieure du corps et la base des lobes dorsaux, on constate néanmoins un chevauchement des dimensions entre *B. cristata* et *B. rubrioculus*, pour les valeurs extrêmes (*B. cristata* 675 μ , *B. rubrioculus* 720 μ). Il en va de même, mais d'une façon plus évidente, pour la largeur des deux espèces et pour la longueur de leurs pattes antérieures I.

On constate qu'en dépit d'un groupement incontestable des individus autour d'une valeur dont l'écart est significativement assuré entre l'une et l'autre espèce, le chiffre absolu résultant de la mensuration d'un seul acarien n'a pas une valeur définitive pour l'identification. Deux exemples illustrant la variabilité des tailles de deux espèces sont représentés aux figures 37 et 38.

Les résultats de l'analyse statistique se fondent sur l'erreur standard de la moyenne désignée par s (cf. page 204), le test t et la limite fiduciaire LF ¹.

On obtient ainsi, dans la comparaison de *B. rubrioculus* et *B. cristata*, le tableau 3.

Les moyennes acquises pour les autres formes et espèces de *Bryobia* sont reproduites au tableau 4.

¹ La limite fiduciaire LF est calculée selon la formule : $s \cdot t_{05}$. La valeur de t_{05} doit correspondre aux degrés de liberté de l'échantillonnage considéré. La LF représente la marge maximum de l'erreur standard de la moyenne à laquelle il faut s'attendre dans 95 % des cas, lorsqu'on augmente le nombre d'individus examinés.

Ces moyennes rapportées au tableau 4 révèlent des différences de taille importantes entre les cinq espèces et les quatre formes examinées. La plupart d'entre elles sont statistiquement assurées, mais, là aussi, on doit s'attendre à un chevauchement des valeurs extrêmes pour les espèces les plus rapprochées, ce qui entraîne la nécessité d'une analyse de population pour l'identification.

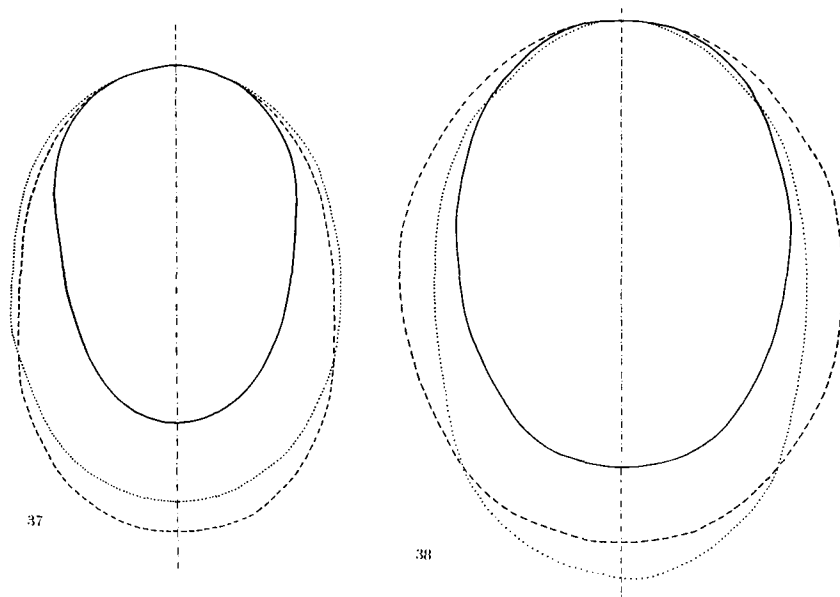


Fig. 37 et 38. Variabilité de la taille des femelles de *Bryobia*. — 37. *B. rubrioculus*. — 38. *B. cristata*.

On constate que la longueur de la patte I présente des différences très accusées puisqu'elle peut aller, même pour les moyennes, presque du simple au double, lorsqu'on compare *B. rubrioculus*, f. *prunicola* (607 μ) et *B. praetiosa*, f. *macrotibialis* (1134 μ). *B. praetiosa*, f. *longispinum* et *B. praetiosa* atteignent toutes deux des valeurs dépassant 1000 μ , alors que *B. rubrioculus*, f. *prunicola* et *B. rubrioculus* accusent 607 et 625 μ . *B. ribis* se rapproche le plus de ces deux dernières avec 676 μ , suivie de *B. kissophila*, dont la moyenne se situe vers 722 μ . La longueur du corps permet également de délimiter des groupes d'espèces et de formes qu'on pourrait définir comme suit :

Groupe I : *B. praetiosa*, f. *longispinum*, *B. rubrioculus*, f. *prunicola* et *B. rubrioculus*, avec une longueur moyenne de 559-618 μ ;

Groupe II : *B. ribis* et *B. kissophila* : 664-691 μ ;

Groupe III : *B. praetiosa*, f. *longicornis*, *B. cristata*, *B. praetiosa*, f. *macrotibialis* et *B. praetiosa* : 749-895 μ .

TABLEAU 4
Dimensions moyennes en μ de cinq espèces et quatre formes de Bryobia (♀♀)

Espèces et formes	Individus examinés	Longueur corps			Largeur corps			Longueur patte I		
		\bar{x}	$s \pm$	LF \pm	\bar{x}	$s \pm$	LF \pm	\bar{x}	$s \pm$	LF \pm
<i>B. praetiosa</i> , f.	5	559,00	20,55	57,06	427,37	12,18	33,80	1056,00	0	0
<i>B. longispinum</i> , f.	5	568,75	1,62	4,46	416,00	9,75	27,05	607,75	11,29	31,34
<i>B. rubrioculus</i> , f.	20	618,80	9,66	20,21	432,80	11,37	23,79	625,50	17,98	37,63
<i>B. rubrioculus</i>	20	664,23	3,34	6,89	578,50	32,66	90,59	676,77	6,68	13,78
<i>B. ribis</i>	20	691,16	9,76	20,42	455,84	4,44	9,32	722,24	7,84	16,42
<i>B. kissophiila</i>	20	749,12	8,28	22,99	560,62	15,19	42,16	942,50	26,97	74,91
<i>B. praetiosa</i> , f.	20	795,00	15,00	31,39	609,00	13,82	28,92	804,00	11,99	25,09
<i>B. cristata</i>	25	809,25	16,49	45,74	602,87	30,71	85,23	1134,25	23,56	65,40
<i>B. praetiosa</i> , f.	5	895,00	29,41	81,57	677,62	19,98	55,49	1001,00	19,41	53,86

TABLEAU 5
 Longueur des articles de la patte I des ♀♀ de cinq espèces et quatre formes de *Bryobia* en μ

Espèces et formes	Indi- vidus examinés	Femur			Patella			Tibia			Tarsus		
		\bar{x}	$s \pm$	LF \pm	\bar{x}	$s \pm$	LF \pm	\bar{x}	$s \pm$	LF \pm	\bar{x}	$s \pm$	LF \pm
		<i>B. rubrioculus</i> , f.	5	185,13	6,06	16,84	86,88	2,62	7,27	152,50	4,72	13,10	116,94
<i>B. prunicola</i>	10	204,00	8,49	19,20	103,20	2,01	4,56	159,30	4,89	13,00	106,08	3,64	8,25
<i>B. rubrioculus</i>	15	258,24	5,08	10,89	117,12	3,98	8,54	186,72	4,70	10,08	120,48	2,68	5,76
<i>B. kissophila</i>	25	214,70	1,63	3,37	105,60	1,15	2,38	169,70	2,09	4,32	115,10	2,32	4,79
<i>B. ribis</i>	25	287,20	2,19	4,53	119,90	1,20	2,47	218,30	1,87	3,87	137,20	1,58	3,27
<i>B. cristata</i>													
<i>B. praetiosa</i> , f.													
<i>macrotibialis</i>	5	406,92	3,66	10,17	136,00	2,41	6,70	355,60	7,33	20,34	153,23	1,77	4,93
<i>B. praetiosa</i>	25	309,70	6,72	18,65	129,00	2,95	8,17	237,90	14,77	41,00	147,00	2,91	8,08
<i>B. praetiosa</i> , f.													
<i>longicornis</i>	10	351,84	7,68	17,37	61,92	2,30	5,18	222,72	3,40	7,72	149,28	3,45	7,82
<i>B. praetiosa</i> , f.													
<i>longispinum</i>	5	204,92	9,98	27,73	75,15	1,83	5,08	148,47	1,83	5,08	81,50	0	0

La largeur du corps est en étroite relation avec la longueur des individus, si bien que ce caractère n'apporte pas un nouvel élément à l'identification.

L'intérêt que revêt la patte I pour la détermination des espèces ne se limite pas à sa longueur totale ; il s'étend à celle des différents articles qui la composent. Le tableau 5 fait état des résultats obtenus par la mensuration des fémurs, patella, tibia et tarses.

Il ressort du tableau 5 que les articles considérés comportent des différences très marquées. Le fémur permet d'isoler *B. praetiosa*, f. *macrotibialis* (fig. 39 et 40) et *B. praetiosa*, f. *longicornis* ainsi que le groupe *B. rubrioculus*, f. *prunicola*, *B. rubrioculus*, *B. praetiosa*, f. *longispinum* (fig. 41) et *B. ribis*.

B. cristata, *B. kissophila* et *B. praetiosa* forment à leur tour un groupe.

La patella est particulièrement courte pour *B. praetiosa*, f. *longicornis* (fig. 42), *B. praetiosa*, f. *longispinum* (fig. 41) et *B. rubrioculus*, f. *prunicola*.

Le tibia de *B. praetiosa*, f. *macrotibialis* constitue par sa longueur un caractère d'identification sûr (fig. 40).

Le tarse présente des valeurs plus ou moins équilibrées, à l'exception de celles de *B. praetiosa*, f. *longispinum* (fig. 41).

Une certaine source d'erreur inhérente aux contours parfois diffus des extrémités des différents articles est inévitable dans ce genre de mensurations, bien que la coloration permette de réduire la confusion au minimum. C'est la raison pour laquelle il a été jugé superflu d'établir un nombre plus grand de décimales pour chacun des chiffres et de pousser plus loin ces investigations.

Les deux espèces *B. ribis* et *B. cristata*, dont la distinction à l'état larvaire peut présenter quelques difficultés, font l'objet d'une étude détaillée au tableau 6. Afin d'écartier une éventuelle relation entre la provenance et la taille des individus, on a eu soin de récolter les acariens à trois endroits distincts (Locarno, Yverdon, Lausanne). En dépit de cette précaution, on constate qu'en aucun cas les dimensions du fémur et du tibia des deux espèces ne se chevauchent, mais que l'écart entre les moyennes de ces articles est statistiquement assuré.

En cas de doute sur l'appartenance de bryobes à *B. ribis* ou *B. cristata*, il suffira de faire appel à ces caractères pour trancher la question.

Discussion et conclusions

La recherche de caractères distinctifs entre femelles permet de reconnaître dans l'analyse des *setae dorsales* une première possibilité de subdivision du genre en deux groupes comprenant *B. rubrioculus* et *B. rubrioculus*, f. *prunicola*, d'une part, et six représentants, de l'autre, alors que *B. praetiosa*, f. *longispinum* occupe une place particulière en raison de la longueur typique de ses soies. L'étude taxonomique des différents types de *Bryobia* permet d'obtenir des valeurs moyennes de

mensurations très dissemblables suivant le groupe considéré. Ainsi, la plupart des différences entre la longueur du corps, la largeur, la longueur de la patte I et des articles qu'elle comporte sont significativement écartées d'une espèce ou d'une forme à l'autre. Il n'en demeure pas

TABLEAU 6

Longueur des articles de la patte I des femelles de B. cristata et B. ribis en μ (sans coxa ni trochanter) — 3 provenances différentes

Individus	Femur		Patella		Tibia		Tarsus	
	<i>B. cristata</i>	<i>B. ribis</i>	<i>B. cristata</i>	<i>B. ribis</i>	<i>B. cristata</i>	<i>B. ribis</i>	<i>B. cristata</i>	<i>B. ribis</i>
1	275	234	119	110	220	183	138	128
2	293	220	128	110	220	183	138	128
3	293	211	128	110	229	174	138	110
4	265	202	110	110	202	174	138	119
5	293	220	119	110	220	147	128	101
6	284	220	119	110	220	174	147	110
7	302	220	110	110	238	165	147	110
8	293	220	128	110	220	183	138	137
9	293	220	128	110	230	174	138	110
10	302	211	119	110	220	174	147	110
11	274	202	128	110	229	174	147	128
12	293	220	110	100	229	165	138	128
13	273	220	128	100	220	174	128	128
14	302	211	119	110	220	165	147	128
15	293	220	110	100	220	165	138	110
16	264	208	119	109	220	160	138	103
17	273	202	118	94	198	165	123	99
18	287	231	118	99	212	175	118	127
19	287	212	118	104	212	184	141	118
20	287	212	118	113	217	179	141	113
21	287	212	118	104	212	165	141	103
22	297	208	118	104	217	175	123	109
23	283	212	118	99	217	142	141	90
24	292	207	123	99	217	160	132	113
25	297	212	127	94	198	165	137	118
Total	7182	5367	2998	2639	5457	4244	3430	2878
\bar{x} :	287,28	214,68	119,92	105,56	218,28	169,76	137,20	115,12
$s \pm$:	2,19	1,63	1,20	1,15	1,87	2,09	1,58	2,32
$LF \pm$:	4,53	3,37	2,47	2,38	3,87	4,32	3,27	4,79
t :	26,54		8,60		17,25		7,85	

$$t_{0,001; 48} = 3,506$$

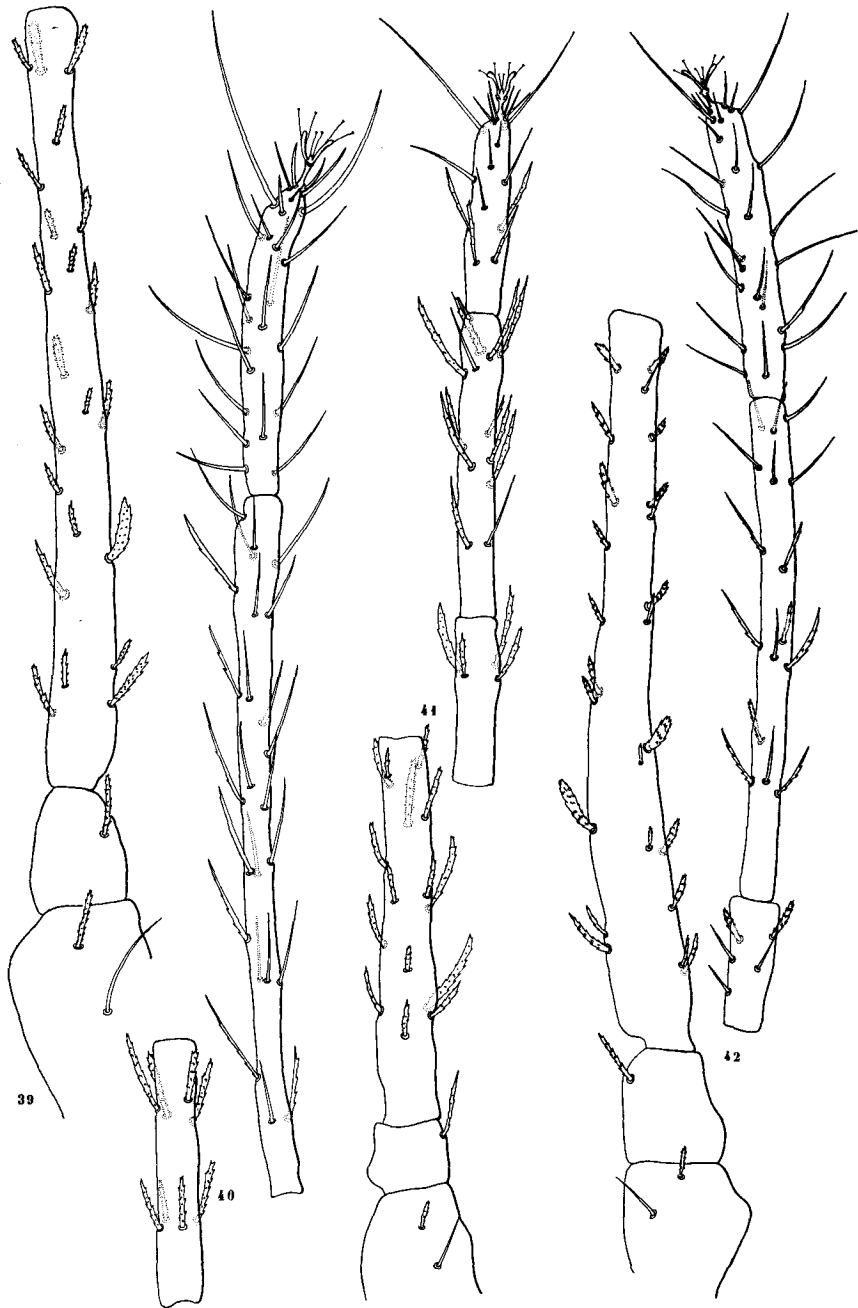


Fig. 39 à 42. Femelles de *Bryobia*, pattes I. — 39. *B. praetiosa*, f. *macrotibialis* : Coxa, Trochanter, Femur. — 40. *B. praetiosa*, f. *macrotibialis* : Patella, Tibia, Tarsus. — 41. *B. praetiosa*, f. *longispinum*. — 42. *B. praetiosa*, f. *longicornis*.

moins que dans les cas extrêmes on doit s'attendre, pour certaines formes ou espèces rapprochées, à un chevauchement des valeurs individuelles (*B. rubrioculus* et *B. rubrioculus*, f. *prunicola*), ce qui nécessitera le recours à la chêtotaxie pour compléter l'identification. En faisant appel au stade larvaire, on apporte la confirmation de la détermination.

*Comparaison de la disposition et du nombre de poils sur les pattes
des différentes formes et espèces*

L'étude de la chêtotaxie des pattes apporte de nouveaux éléments à l'identification des espèces et formes.

Les résultats de nos investigations montrent d'une façon générale que les groupes dans lesquels les femelles présentent des similitudes du point de vue taxonomique se distinguent par la dissemblance de leurs larves. Ceci est notamment valable pour *B. kissophila*, *B. ribis*, *B. praetiosa* et *B. cristata*. La distinction entre *B. ribis* et *B. cristata* comporte au stade larvaire des difficultés que permet de surmonter l'examen détaillé des femelles de ces deux espèces (cf. tableau 6).

Les femelles de *B. praetiosa*, f. *longicornis*, *B. praetiosa*, f. *macrotibialis* et *B. praetiosa*, f. *longispinum* sont aisément identifiables ; elles ne peuvent être confondues avec celles du groupe comprenant *B. rubrioculus*, *B. rubrioculus*, f. *prunicola*, *B. ribis*, *B. kissophila*, *B. cristata* et *B. praetiosa*. Parmi ce dernier groupe, nous avons vu que *B. rubrioculus* et *B. rubrioculus*, f. *prunicola* sont au stade adulte, à leur tour, assez facilement déterminables par la forme de leurs soies dorsales et leur taille, ce qui d'emblée permet de les considérer à part. Tous les éléments sont ainsi réunis pour assurer une identification des cinq espèces et des quatre formes. L'étude systématique de la chêtotaxie des pattes des femelles y apportera des compléments qui faciliteront le travail.

La disposition des soies sur le dos et la face ventrale des bryobes répond à un schéma valable pour toutes les espèces et formes examinées ; il comprend trente-deux soies dorsales et dix-huit soies ventrales (y compris les soies circumgénitales).

Cette rigueur dans la disposition des soies se perd partiellement sur les pattes, où l'on constate une certaine variabilité à l'intérieur des espèces et formes. Il en est de même pour le nombre de poils qui accuse des variations allant jusqu'à l'asymétrie pour un même individu.

L'examen statistique du total des poils groupés par articles des pattes des femelles est illustré dans le tableau 7. Dans tous les cas où le comptage paraissait aboutir à des résultats permettant une distinction entre espèces et formes, le nombre d'individus a été accru afin de statuer sur la valeur de ce caractère.

TABLEAU 7

 Dénombrement des poils sur les pattes des femelles de cinq espèces
 et quatre formes de *Bryobia*

Articles des pattes	<i>B. rubri- oculus</i>	<i>B. rubri- oculus, f. pru- nicola</i>	<i>B. ribis</i>	<i>B. kisso- phila</i>	<i>B. cris- tata</i>	<i>B. prae- tiosa</i>	<i>B. prae- tiosa, f. macro- tibialis</i>	<i>B. prae- tiosa, f. longi- cornis</i>	<i>B. prae- tiosa, f. longi- spinum</i>
Femur patte I									
Indiv. examinés .	20	6	20	20	20	5	5	20	5
Extrêmes	13-18	15-19	14-18	16-21	17-23	17-22	17-22	22-27	12-14
\bar{x}	15,8	17,0	16,4	18,1	19,8	19,6	19,2	24,4	12,4
$s \pm$	0,29	—	0,26	0,32	0,41	—	—	0,29	—
$LF \pm$	0,61	—	0,55	0,66	0,84	—	—	0,61	—
t	1,50	—	3,96	3,48	—	—	—	9,18	—
	↑		↑	↑				↑	
Patella patte I									
Indiv. examinés .	20	9	20	20	20	5	5	17	5
Extrêmes	7-8	7-8	7-8	8	7-8	8	7-8	4-5	4-5
Tibia patte I									
Indiv. examinés .	20	7	20	20	20	5	11	11	5
Extrêmes	14-16	12-15	15-17	15-17	16-18	16-17	23-27	13-16	11-13
\bar{x}	15,4	13,5	16,0	16,5	16,6	16,4	24,8	15,1	12,0
$s \pm$	0,15	—	0,11	0,13	0,16	—	0,40	0,29	—
$LF \pm$	0,31	—	0,23	0,28	0,35	—	0,89	0,65	—
t	3,41	—	2,53	—	—	—	19,60	—	—
	↑		↑				↑		
Tarsus patte I									
Indiv. examinés .	10	3	10	10	10	4	4	11	5
Extrêmes	23-26	23-24	19-28	23-27	24-28	23-24	25-26	23-28	14-16
\bar{x}	24,6	—	24,1	25,1	25,7	23,5	25,5	25,2	14,8
$s \pm$	0,30	—	0,75	0,40	0,36	—	—	0,46	—
$LF \pm$	0,68	—	1,69	0,91	0,82	—	—	1,04	—
Femur patte II									
Indiv. examinés .	10	4	10	10	10	5	5	5	5
Extrêmes	7-10	9-10	9-10	9-11	10-11	10-11	10-11	8-9	8-10
Patella patte II									
Indiv. examinés .	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Extrêmes	4-6	4-5	4-6	6	5-6	5-6	5-6	5-6	4-5
Tibia patte II									
Indiv. examinés .	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Extrêmes	8-9	8-9	8-9	9	8-9	8-9	7-9	8-9	5-7

TABLEAU 7 (suite)

Articles des pattes	<i>B. rubri- oculus</i>	<i>B. rubri- oculus, f. pru- nicola</i>	<i>B. ribis</i>	<i>B. kisso- phila</i>	<i>B. cris- tata</i>	<i>B. prae- tiosa</i>	<i>B. prae- tiosa, f. macro- tibialis</i>	<i>B. prae- tiosa, f. longi- cornis</i>	<i>B. prae- tiosa, f. longi- spinum</i>
<i>Tarsus patte II</i> Indiv. examinés . Extrêmes	4 15-16	4 15-16	4 15-16	4 15-16	4 15-16	4 15-16	4 14-16	3 15-16	3 14-15
<i>Femur patte III</i> Indiv. examinés . Extrêmes	2 5-6	2 5-6	2 5-6	2 5-6	2 5-7	2 5-6	2 5-6	2 5-6	2 5-6
<i>Patella patte III</i> Indiv. examinés . Extrêmes	2 6	2 5-6	2 6	2 6	2 5-6	2 6	2 6	2 5-6	2 2
<i>Tibia patte III</i> Indiv. examinés . Extrêmes	5 9	3 8-9	5 9	5 8-9	4 7-9	3 8-9	3 8-9	3 8-9	3 4
<i>Tarsus patte III</i> Indiv. examinés . Extrêmes	2 13-14	2 13-14	2 14-15	2 13-14	2 14-15	2 14-15	2 14-15	2 13-14	2 8-9
<i>Femur patte IV</i> Indiv. examinés . Extrêmes	5 5-6	3 5-6	5 4-6	5 5-6	5 5	3 5-6	3 5-6	3 5-6	3 5-6
<i>Patella patte IV</i> Indiv. examinés . Extrêmes	2 6-7	2 5-7	2 6	2 5-6	2 5-6	2 5-6	2 5-6	2 5-6	2 2
<i>Tibia patte IV</i> Indiv. examinés . Extrêmes	5 7-9	3 8-9	5 8-9	5 8-9	5 7-9	3 8-9	3 8-9	3 8-9	3 4-5
<i>Tarsus patte IV</i> Indiv. examinés . Extrêmes	2 14-15	2 15-16	2 13-14	2 13-14	2 15	2 14-15	2 15-16	2 14-15	2 11-12

$$t_{0,001; 38} = 3,567$$

Discussion et conclusions

L'examen des dénombrements permet de faire les constatations suivantes :

Patte I

Fémur Le groupe formé par *B. rubrioculus*, *B. rubrioculus*, f. *prunicola*, *B. ribis* et *B. kissophila* ne présente pas de différences nettes par rapport au nombre de poils disposés sur cet article. On reconnaît en revanche la tendance d'un groupement autour d'une moyenne qui est significativement écartée entre *B. ribis* et *B. cristata*. La variabilité de ce caractère interdit l'identification individuelle des deux espèces sur cette base.

B. praetiosa, f. *longicornis* et *B. praetiosa*, f. *longispinum* se distinguent par les extrêmes dans le nombre de poils avec respectivement 22-27 et 12-14. Il est intéressant de noter que les moyennes de *B. ribis* et *B. kissophila* sont statistiquement assurées par un *t* de 3,96.

Entre *B. kissophila* et *B. cristata*, l'écart est également garanti par un *t* de 3,48.

Patella Les poils disposés sur cet article frappent par leur nombre relativement constant, variant entre sept et huit pour l'ensemble des espèces et formes, hormis *B. praetiosa*, f. *longicornis* et *B. praetiosa*, f. *longispinum* qui n'en possèdent que quatre ou cinq et qui se trouvent par là être facilement identifiables.

Tibia Sur le tibia, le nombre de poils est caractéristique pour *B. praetiosa*, f. *macrotibialis* (fig. 40) ; il se situe entre 23 et 27, alors que les autres espèces et formes ne dépassent pas un total de 18 dans tous les cas considérés. En dépit d'un chevauchement des valeurs individuelles de *B. ribis* et de *B. rubrioculus*, leurs moyennes n'en sont pas moins significativement assurées.

Tarse Le dénombrement des poils laisse apparaître la position particulière qu'occupe *B. praetiosa*, f. *longispinum* (14-16) en comparaison avec les autres représentants qui dépassent tous le chiffre de 20.

Patte II Aucune indication discriminatoire ne semble résulter du comptage opéré sur les différents articles de la patte II (fig. 43).

Patte III Cette patte ne présente pas d'intérêt particulier dans la disposition chétotaxique, sinon qu'elle révèle le nombre limité de poils de *B. praetiosa*, f. *longispinum* sur la patella et le tarse (fig. 44).

Patte IV Ce qui a été dit pour la patte III s'applique également à la patte IV (fig. 45).

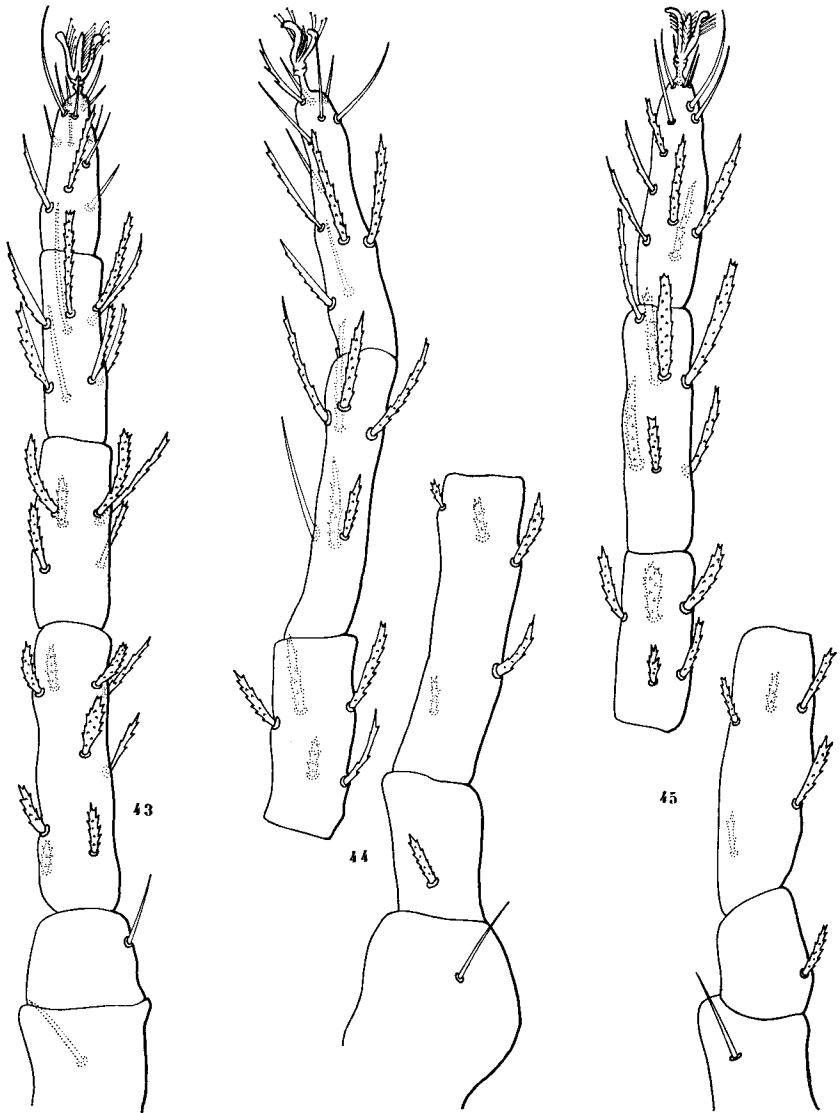


Fig. 43 à 45. Femelle de *B. kissophila*, pattes II-IV. — 43. Patte II. — 44. Patte III. — 45. Patte IV.

Ces dénombrements font ressortir toute l'importance que revêt la patte I des femelles pour l'identification des formes *B. praetiosa*, f. *longicornis*, *B. praetiosa*, f. *longispinum* et *B. praetiosa*, f. *macrotibialis*. L'examen statistique permet de reconnaître que *B. ribis* et *B. cristata* présentent, en dépit d'un faible chevauchement, un écart statistiquement

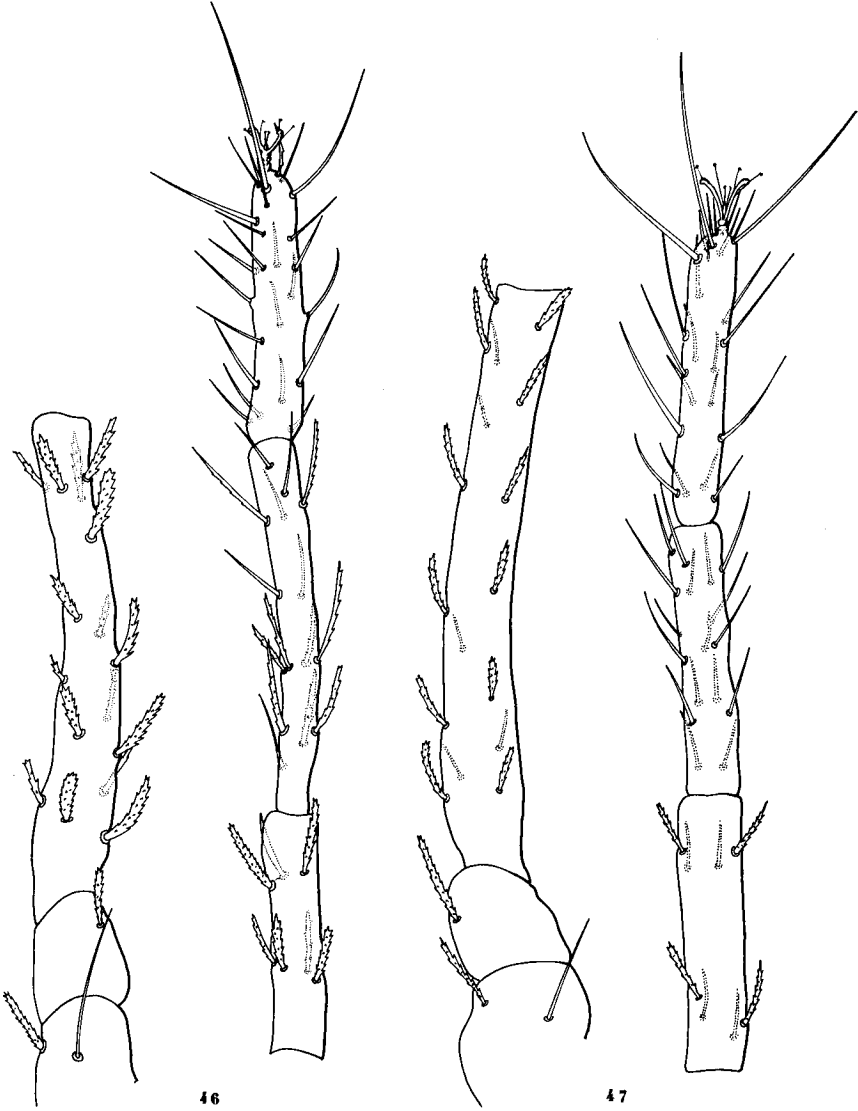


Fig. 46 et 47. Comparaison de deux pattes I de femelles de *B. kissophila*.

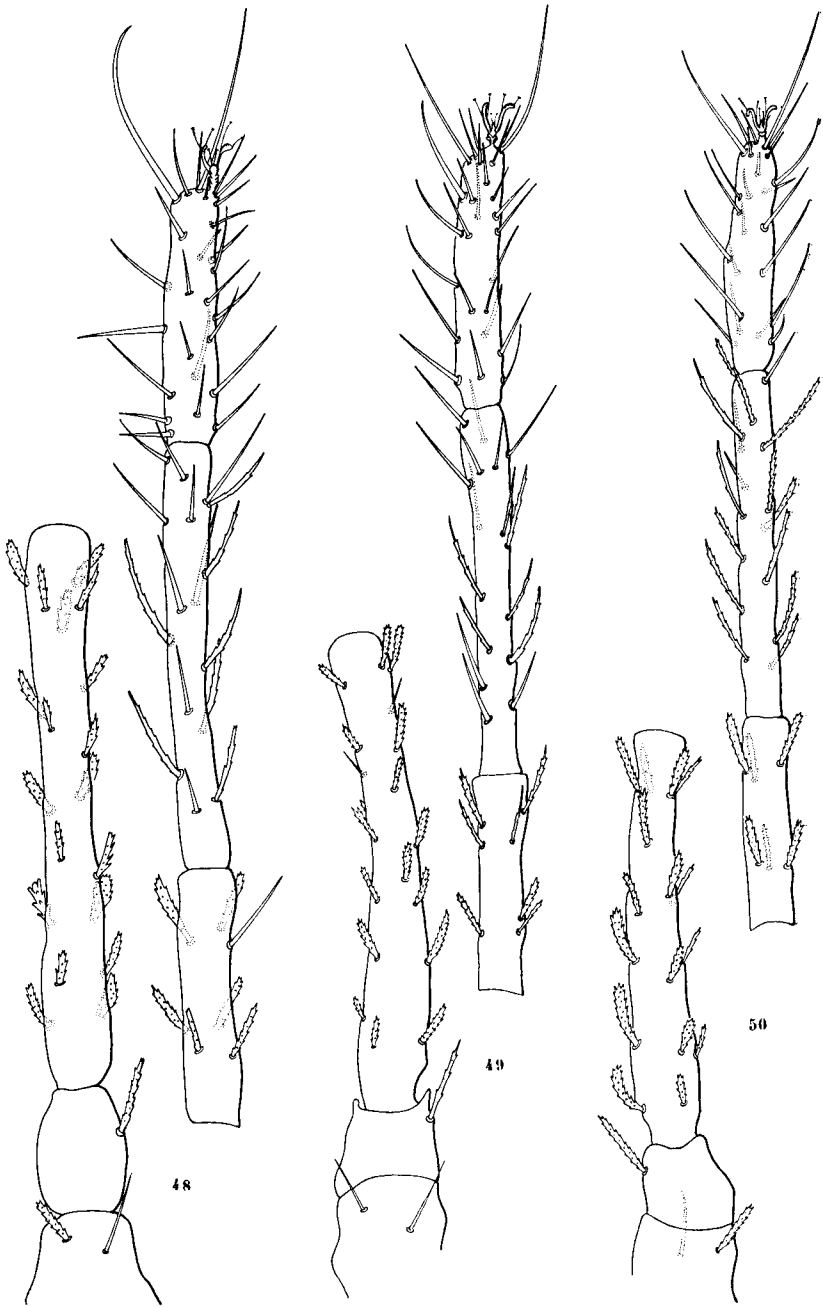


Fig. 48 à 50. Femelles de *Bryobia*, pattes I. — 48. *B. rubrioculus*. — 49. *B. cristata*. — 50. *B. ribis*.

assuré entre la moyenne des poils disposés sur le fémur de la patte I. Les pattes II, III et IV ne semblent pas présenter des particularités chétotaxiques propres à faciliter la détermination.

Etude comparative de la disposition et forme des poils des pattes

La disposition des poils des pattes ne paraît pas subordonnée à un schéma rigide qui permettrait de classer les espèces et formes sans hésitation. Le simple fait que le nombre de soies varie d'un individu à l'autre à l'intérieur d'une espèce laisse entrevoir les difficultés qui s'attachent à ce genre de critère de détermination. Les figures 46 et 47 présentent le détail de la pilosité de la patte I de deux femelles appartenant à *B. kissophila*; la comparaison des deux dessins révèle une différence frappante.

En considérant, en outre, que cette dissimilitude peut être très prononcée entre la patte gauche et la patte droite d'un même individu, on sera convaincu de la labilité de ce caractère.

La forme des poils permet, en revanche, de faire certaines distinctions, en dépit d'une variabilité prononcée que révèle l'examen de représentants d'une même espèce. Les dessins reproduits aux figures 48, 49, 50 laissent reconnaître que *B. rubrioculus* (valable également pour *B. rubrioculus*, f. *prunicola*) porte sur le fémur de la patte I des soies plus courtes (dans notre échantillonnage longueur maximum du plus long poil : 28 μ) que les espèces avec lesquelles elle pourrait être confondue, c'est-à-dire *B. ribis*, *B. kissophila*, *B. cristata* et *B. praetiosa*, dont le plus long poil n'est généralement pas inférieur à 36 μ .

Recherche d'autres caractères distinctifs

a) *Chétotaxie de la vulve*. Il n'a pas été possible d'observer une différence susceptible d'être retenue dans la disposition des poils circumvaginaux. Ces derniers, variables dans leur longueur, répondent à un schéma typique représenté à la figure 51, valable pour toutes les formes et espèces considérées.

b) *Chétotaxie et forme du système ambulacral*. Les extrémités du tarse sont porteuses d'appendices divers répondant à un schéma peu variable, mais inégal pour la patte I et les autres pattes (empodia et leur ornementation). La figure 53 représente l'ambulacre typique de la patte IV, qui se retrouve semblable aux pattes II et III.

La forme de ces appendices correspond ainsi à un caractère du groupe étudié dans ce travail.

c) *Lobes dorsaux*. Contrairement à ce qu'observe VAN EYNDHOVEN (1955), nous n'avons pas pu reconnaître dans les lobes dorsaux un moyen d'identification sûr. Une étude particulièrement poussée a, au contraire, régulièrement abouti à une impasse, ce qui nous incline à

rejeter ce caractère pour distinguer les espèces et formes morphologiquement rapprochées. On ne saurait toutefois méconnaître la différence qui existe entre ce qui peut être appelé le groupe des *brevicornis* (c'est-à-dire les huit espèces, sans *B. praetiosa*, f. *longicornis*) et *B. praetiosa*, f. *longicornis*. Il est fort probable qu'EWING (1921) ait été en présence de bryobes appartenant à ces deux catégories lorsqu'il

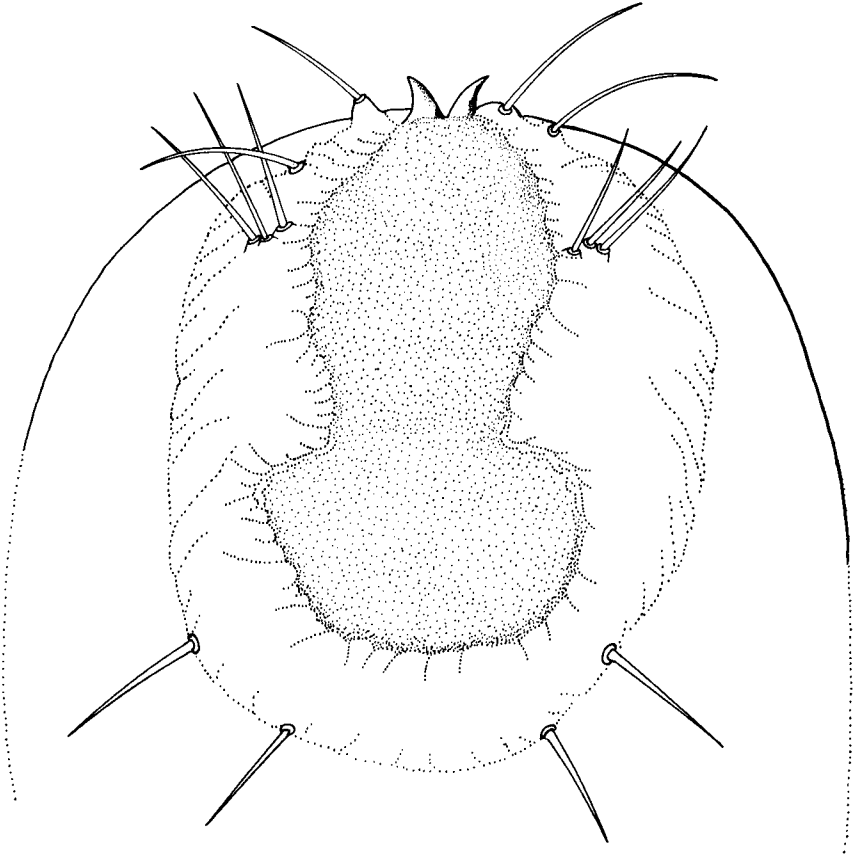


Fig. 51. — Femelle de *B. ribis*, vulve.

jugea opportun de subdiviser le genre en deux espèces : *B. brevicornis* et *B. longicornis*. C'est donc à lui que nous empruntons la désignation de *B. praetiosa*, f. *longicornis*, par souci de simplification qui ne serait pas acquise par l'introduction de nouvelles dénominations. Le doute subsiste néanmoins au sujet de la découverte effective par EWING de la forme représentée à la figure 54, en raison de la variabilité de la longueur des lobes centraux qui peuvent, à première vue, atteindre une forme voisine de celle de *B. praetiosa*, f. *longicornis*.

La pression exercée par le couvre-objet sur l'individu préparé contribue à accentuer la variabilité des dimensions des lobes. Les figures 54 et 55 mettent toutefois en relief la différence prononcée existant entre *B. praetiosa*, f. *longicornis* et un représentant de *B. cristata*.

En conclusion, ce caractère paraît peu intéressant pour une distinction des espèces et formes ; il ne revêt d'intérêt direct que pour l'identification de *B. praetiosa*, f. *longicornis*.

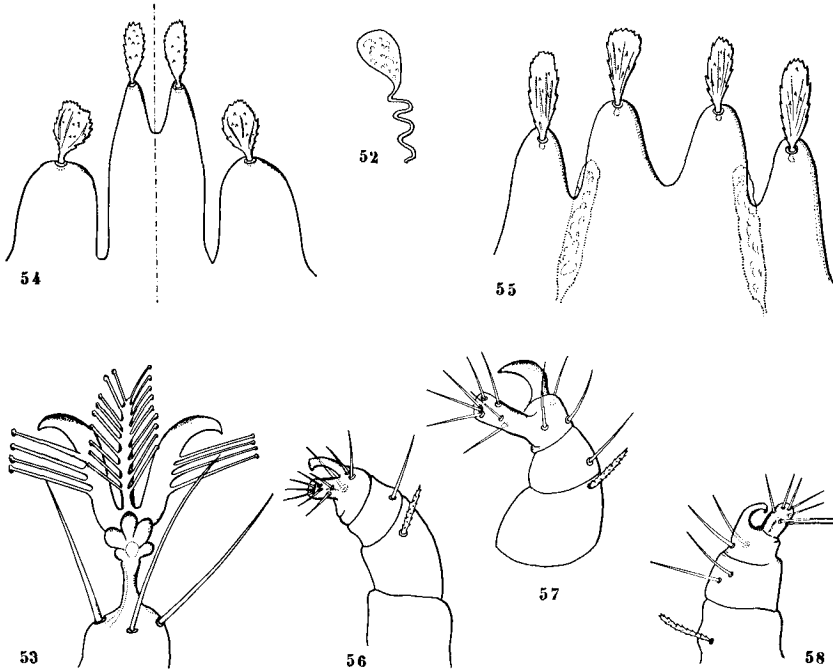


Fig. 52 à 58. Divers organes et ornements des femelles de *Bryobia*. — 52. *B. praetiosa*, ovaire. — 53. *B. hissiophila*, ambulacre patte IV. — 54. *B. praetiosa*, f. *longicornis*, lobes dorsaux. — 55. *B. cristata*, lobes dorsaux. — 56. *B. rubrioculus*, pédipalpe. — 57 et 58. Comparaison de deux pédipalpes de *B. ribis*.

d) *Pédipalpes*. L'étude de la valeur spécifique des pédipalpes n'apporte pas non plus une solution propre à écarter d'une façon catégorique les doutes qui peuvent surgir dans la détermination des femelles. Il ne semble pas qu'on puisse tirer bénéfice de la différence de taille de cet organe qui est subordonné à d'importantes variations à l'intérieur d'une même espèce. Le schéma auquel s'attache la morphologie valable pour les espèces et formes considérées est représenté dans les figures 56, 57 et 58 ; on y observe également la variabilité

d'aspect entre deux individus de *B. ribis*, soulignant l'importante possibilité de dissemblance.

e) Ovaires (fig. 52).

Discussion et conclusions

Un caractère important d'identification, qui vient s'ajouter à la forme des soies dorsales, la longueur du corps et de la patte I ainsi que le nombre de poils de celle-ci, se trouve dans la longueur des poils du tibia de la patte I des femelles. Il permet de scinder aisément les représentants étudiés en deux groupes, soit : *B. rubrioculus* et *B. rubrioculus*, f. *prunicola*, d'un côté et *B. hissoiphila*, *B. ribis*, *B. cristata* et *B. praetiosa*, de l'autre (*B. praetiosa*, f. *macrotibialis* et *B. praetiosa*, f. *longispinum* ne prêtent à aucune confusion).

L'étude de la chétotaxie de la vulve et du système ambulacral n'apporte pas de nouvel élément distinctif entre femelles. Il en va de même pour la forme des pédipalpes, alors que les lobes dorsaux permettent de reconnaître aisément *B. praetiosa*, f. *longicornis*. Contrairement à l'avis émis par VAN EYNDHOVEN (1955), nous ne saurions donner à ce dernier caractère une valeur spécifique dépassant celle qui est valable uniquement pour *B. praetiosa*, f. *longicornis*.

Table de détermination

(voir également le tableau synoptique 8)

- 1 Longueur maximum des poils du fémur patte I de la femelle inférieure à 29 μ (variance des plus longs poils : 14-28 μ), soies dorsales en forme d'éventail, courtes, ne dépassant généralement pas 29 μ (fig. 35) ; longueur du corps de la marge postérieure à la base des lobes dorsaux généralement inférieure à 670 μ 5
- Longueur du plus long poil du fémur de la femelle généralement supérieure à 29 μ (limites extrêmes : 29-52 μ) soies dorsales spatuliformes, ou en forme d'épine, la plus longue dépassant toujours 31 μ (31-84 μ), longueur du corps généralement au-delà de 670 μ (à l'exception de *B. praetiosa*, f. *longispinum* : \bar{x} = 559 μ) 2
- 2 Nombre de poils sur patella de la patte I de la femelle : 4-5. 6
- Nombre de poils sur patella : 7 ou 8, rarement 9 3
- 3 Nombre de poils sur tibia de la femelle : 23-27 (longueur tibia environ 320-370 μ), fig. 59 *B. praetiosa*, f. *macrotibialis* nov.
- Nombre de poils sur le tibia de la femelle inférieur à 20. 4
- 4 Larves avec soies dorsales filiformes (fig. 8 et 10), la plus longue toujours supérieure à 27 μ 7
- Larves avec soies dorsales claviformes (fig. 9 et 11), la plus longue toujours supérieure à 27 μ 8
- 5 Larves avec soies dorsales courtes, la plus longue ne dépassant généralement pas 26 μ , claviformes, vit essentiellement sur pommiers et poiriers (fig. 6) *B. rubrioculus* SCHEUTEN (fig. 5)

Fig. 59.
Femelle de *B. praetiosa*, f. *macrotibialis*.

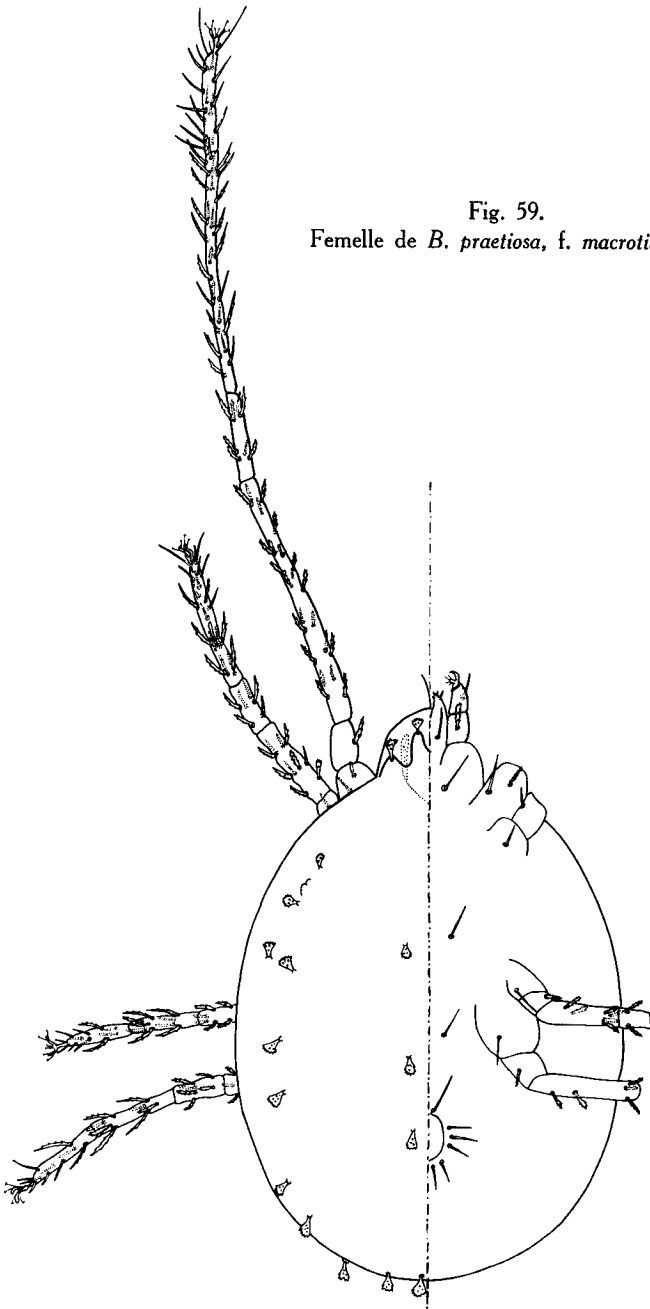
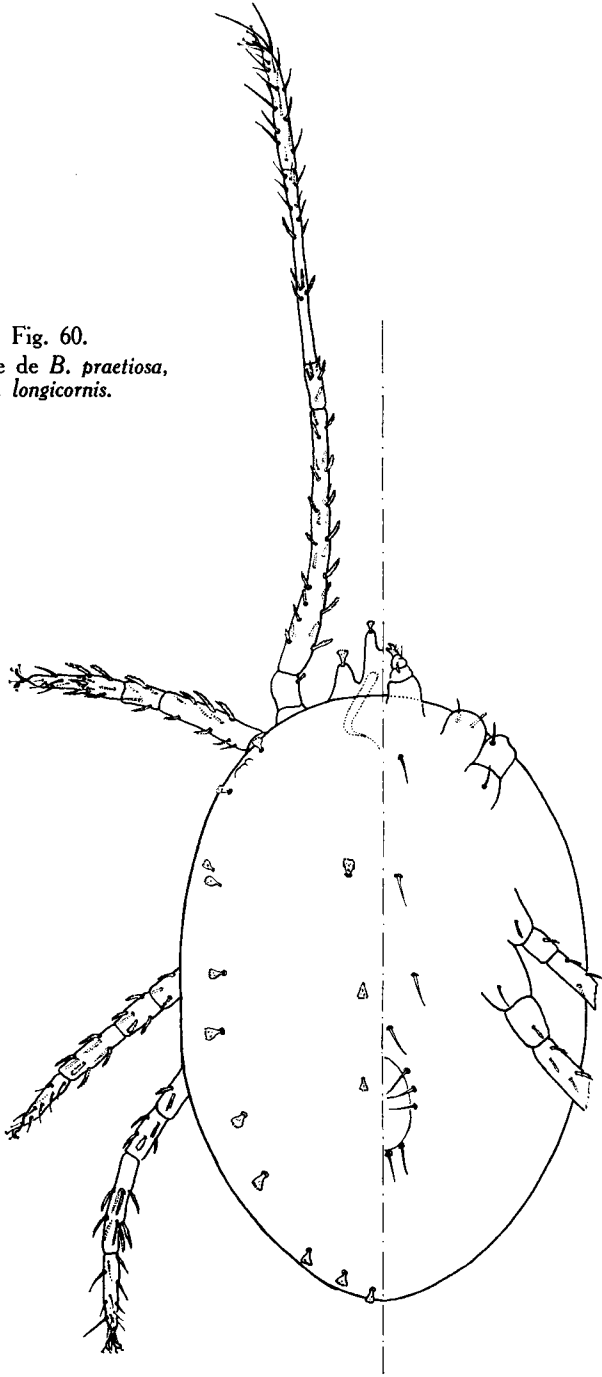


Fig. 60.
Femelle de *B. praetiosa*,
f. *longicornis*.



- Larves avec soies dorsales courtes et à peine épatées (fig. 7), la plus longue ne dépassant généralement pas 26 μ , vit essentiellement sur les abricotiers et pruniers . . . *B. rubriculus*, f. *prunicola* nov.
- 6 Femelle avec soies dorsales spatuliformes dont la longueur ne dépasse généralement pas 31 μ (fig. 36), lobes dorsaux médians saillants (fig. 54), vit dans l'herbe *B. praetiosa*, f. *longicornis* nov. f. (fig. 60)

— Femelle avec soies dorsales en forme d'épines dont les plus longues sont entre 76 et 84 μ (fig. 36); lobes dorsaux médians à peine plus longs que les lobes latéraux, vit dans l'herbe *B. praetiosa*, f. *longispinum* nov. (fig. 61)

7 Larves avec soies dorsales lancéolées (fig. 10), fémur patte I de la femelle minimum 260 μ et tibia patte I minimum 190 μ ; vit dans l'herbe, envahit les maisons
B. cristata DUGÈS

— Larves avec soies dorsales en forme d'aiguilles (fig. 8), fémur patte I de la femelle maximum 240 μ et tibia patte I maximum 185 μ
B. ribis THOMAS

8 Larves avec soies dorsales claviformes, peu évasées vers le haut (fig. 9), localisation sur lierre . *B. hisso-phila* VAN EYNDHOVEN (fig. 62)

— Larves avec soies dorsales claviformes, fortement évasées vers le haut (fig. 11); localisation dans l'herbe . . . *B. praetiosa* KOCH.

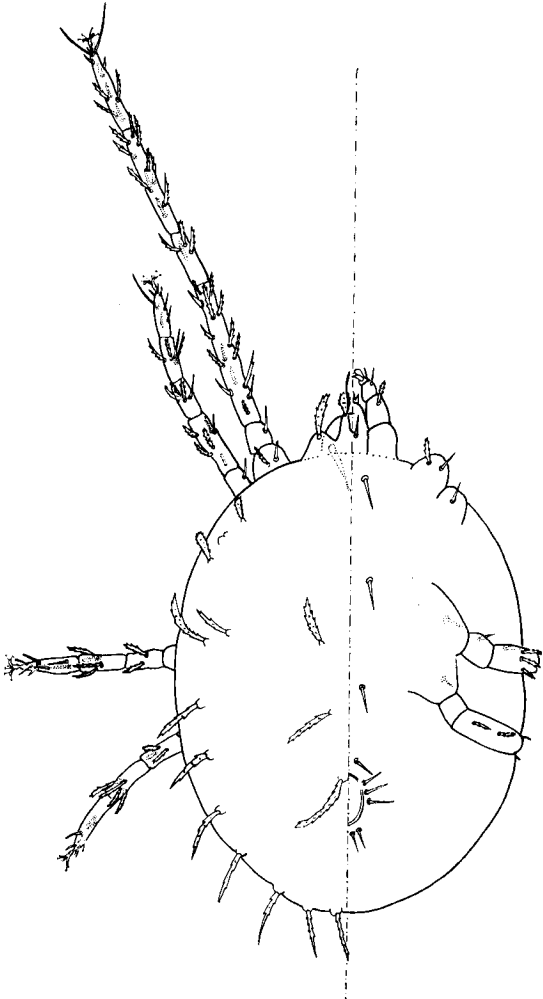


Fig. 61. — Femelle de *B. praetiosa*, f. *longispinum*.

Récapitulation des principaux caractères morphologiques

Espèces	Larves soies dorsales		Proto- nymphe	Deuto- nymphe	Corps, μ			
	Forme	Longueur en μ			Longueur	Largeur		
		\bar{x}	extrême	Soies dorsales				
<i>B. rubrioculus</i>	spatuli- formes fig. 6	23,15	< 26	fig. 23	fig. 26	\bar{x} s \pm LF \pm	618,8 9,66 20,21	432,8 11,37 23,79
<i>B. rubrioculus</i> , f. <i>prunicola</i>	lancéo- lées fig. 7	21,78	< 26	fig. 23	fig. 26	\bar{x} s \pm LF \pm	568,7 1,62 4,46	416,0 9,75 27,05
<i>B. ribis</i>	fili- formes fig. 8	30,38	> 27	fig. 23	fig. 26	\bar{x} s \pm LF \pm	664,2 3,34 6,89	578,5 32,66 90,59
<i>B. kissophila</i>	clavi- formes fig. 9	34,68	> 27	fig. 23	fig. 26	\bar{x} s \pm LF \pm	691,1 9,76 20,42	455,84 4,44 9,32
<i>B. cristata</i>	fili- formes fig. 10	33,76	> 29	fig. 24	fig. 27	\bar{x} s \pm LF \pm	795,0 15,0 31,39	609,0 13,82 28,92
<i>B. praetiosa</i>	clavi- formes fig. 11	33,95	> 29	fig. 24	fig. 27	\bar{x} s \pm LF \pm	895,0 29,41 81,57	677,6 19,98 55,49
<i>B. praetiosa</i> , f. <i>macrotibialis</i>				fig. 24		\bar{x} s \pm LF \pm	809,2 16,49 45,74	602,8 30,71 85,23
<i>B. praetiosa</i> , f. <i>longicornis</i>						\bar{x} s \pm LF \pm	749,1 8,28 22,99	560,6 15,19 42,16
<i>B. praetiosa</i> , f. <i>longispinum</i>	forme d'épines fig. 12				fig. 27	\bar{x} s \pm LF \pm	559,0 20,55 57,06	427,3 12,18 33,8

de neuf représentants du genre Bryobia

Femelles										Dimension de la plus longue soie dorsale	
Longueur patte I, μ					Nombre et longueur des poils s/patte I						
Totale	Femur	Patella	Tibia	Tarsus	Nombre			Dimension du plus long poil			
					s/Tibia	s/Patella	s/Femur	s/Femur μ	\bar{x} s/Femur μ	\bar{x} , μ	Variance μ
625,5 17,98 37,63	204,0 8,49 19,20	103,2 2,01 4,56	159,3 4,89 13,00	106,0 3,64 8,25	14-16	7-8	13-18	18-28	\bar{x} 21,6 s \pm 0,43 LF \pm 0,89	22,5 0,53 1,53	18-28
607,7 11,29 31,34	185,1 6,06 16,84	86,8 2,62 7,27	152,5 4,72 13,10	116,9 5,62 15,61	12-15	7-8	15-19	14-24	\bar{x} 18,0 s \pm 0,42 LF \pm 0,87	22,2 0,54 1,13	18-26
676,7 6,68 13,78	214,7 1,63 3,37	105,6 1,15 2,38	169,7 2,09 4,32	115,1 2,32 4,79	15-17	7-8	14-18	32-38	\bar{x} 36,4 s \pm 0,29 LF \pm 0,60	35,1 0,40 0,84	31-39
722,2 7,84 16,42	258,2 5,08 10,89	117,1 3,98 8,54	186,7 4,7 10,08	120,4 2,68 5,76	15-17	8	16-21	29-41	\bar{x} 35,83 s \pm 0,64 LF \pm 1,33	35,1 0,36 0,84	32-38
804,0 11,99 25,09	287,2 2,19 4,53	119,9 1,20 2,47	218,3 1,87 3,87	137,2 1,58 3,27	16-18	7-8	17-23	31-37	\bar{x} 33,7 s \pm 0,53 LF \pm 1,9	36,3 0,49 1,02	31-41
1001,0 19,41 53,86	309,7 6,72 18,65	129,0 2,95 8,17	237,9 14,77 41,0	147,0 2,91 8,08	16-17	8	17-22	31-41	\bar{x} 36,0 s \pm 0,51 LF \pm 1,06	36,7 0,32 0,67	34-40
1134,2 23,56 65,40	406,9 3,66 10,17	136,0 2,41 6,70	355,6 7,33 20,34	153,2 1,77 4,93	23-27	7-8	17-22	36-44	\bar{x} 38,7 s \pm 0,58 LF \pm 1,24	48,9 1,17 2,51	44-55
942,5 26,97 74,91	351,8 7,68 17,37	61,9 2,30 5,18	222,7 3,40 7,72	149,2 3,45 7,82	13-16	4-5	22-27	27-40	\bar{x} 33,3 s \pm 0,91 LF \pm 1,96	26,0 0,58 1,24	22-30
1056,0 0	204,9 9,98 27,73	75,1 1,83 5,08	148,4 1,83 5,08	81,5 0	11-13	4-5	12-14	45-52	\bar{x} 48,02 s \pm 0,87 LF \pm 2,43	79,55 1,59 4,41	76-84

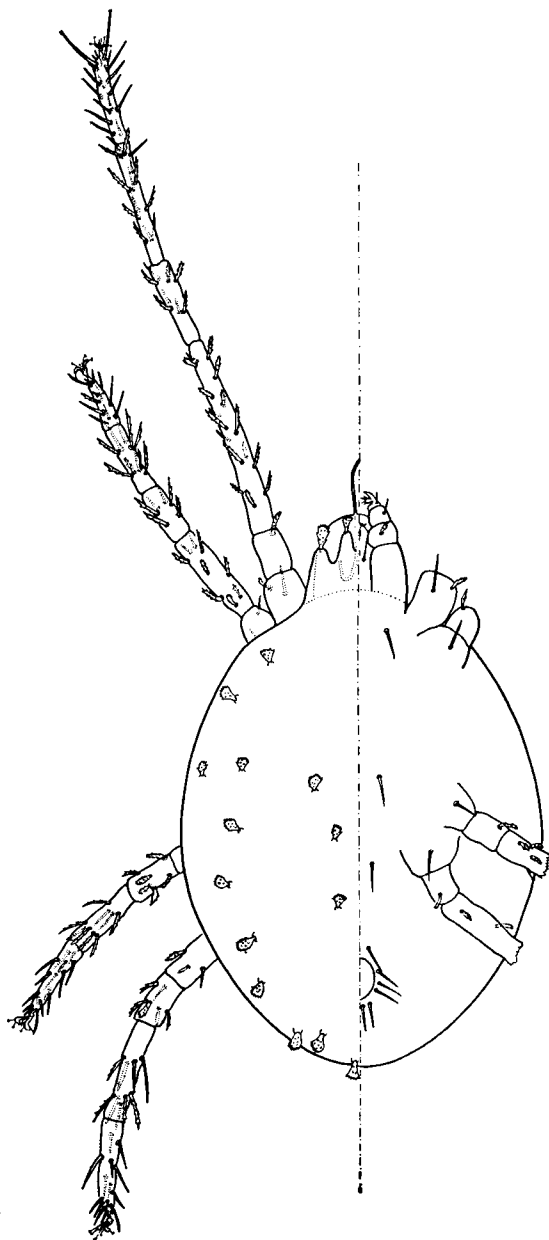


Fig. 62. — Femelle de *B. kissophila*.

Morphologie du mâle de *B. cristata* DUGÈS

Généralités

Dans une précédente communication (MATHYS, 1955), nous signalons la découverte de mâles appartenant à l'espèce *B. cristata*. Ce fait revêt quelque importance puisque, depuis DUGÈS (1834), aucun acarologue n'était parvenu à confirmer l'existence de deux sexes au sein du complexe *Bryobia praetiosa*. GEIJSKES (1939) exprime certains doutes quant à l'authenticité des mâles signalés par DUGÈS ; il émet l'hypothèse d'une confusion qu'aurait commise l'auteur entre le bryobe et un autre tétranyque. En réalité, il s'avère maintenant que DUGÈS a décrit, très sommairement il est vrai, un représentant du genre *Bryobia* trouvé dans l'herbe, sous les pierres d'un parc à Paris. Cette reconnaissance laisse penser que l'espèce *B. cristata* établie par DUGÈS correspond à celle dont on déplore les invasions d'immeubles puisqu'elle est, à notre connaissance, la seule à engendrer des mâles (abstraction faite de *B. sarothamni* GEIJSKES). Il n'a, en effet, pas été possible de rencontrer des mâles dans les nombreuses populations appartenant aux autres espèces.

Description du mâle

Dimensions. Le mâle de *B. cristata* (fig. 63) se distingue aisément de la femelle par les dimensions de son corps :

	Longueur moyenne du corps	Largeur moyenne du corps	Longueur patte I
♀ <i>B. cristata</i>	795 μ	609 μ	804 μ
♂ <i>B. cristata</i>	517 μ	321 μ	868 μ

Proportionnellement à sa taille, le mâle est muni de pattes antérieures beaucoup plus longues que celles de la femelle. La largeur de son corps est, à peu de chose près, la moitié de celle du corps de la femelle. Le détail de quelques dimensions est présenté au tableau 9.

L'examen des différents articles de la patte I des mâles ne révèle, en revanche, que peu de différences en comparaison à ceux de la femelle, comme l'illustrent les tableaux 10 et 11. Le nombre limité d'individus disponibles pour les mensurations ne permet d'ailleurs pas d'obtenir des chiffres dont la valeur dépasserait un caractère indicatif.

Chétotaxie. Le dénombrement des poils effectué sur quatre mâles seulement indique quelques différences par rapport aux chiffres obtenus sur les femelles. Bien que le tableau récapitulatif 12 ne puisse donner qu'une approximation, pour les raisons énoncées plus haut, il n'en demeure pas moins significatif pour la différence qui existe entre le nombre de poils du tarse des pattes I et II.

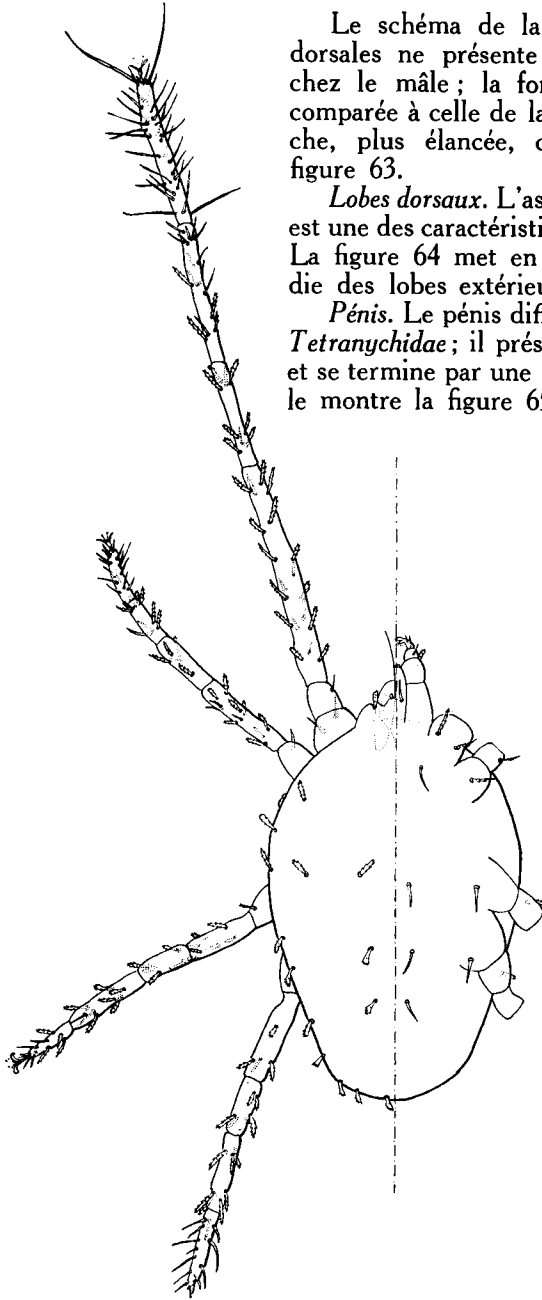


Fig. 63. — Mâle de *B. cristata*.

Le schéma de la disposition des soies dorsales ne présente pas de particularités chez le mâle ; la forme des *setae dorsales* comparée à celle de la femelle est, en revanche, plus élancée, comme le montre la figure 63.

Lobes dorsaux. L'aspect des lobes dorsaux est une des caractéristiques typiques du mâle. La figure 64 met en relief la forme arrondie des lobes extérieurs et intérieurs.

Pénis. Le pénis diffère de celui des autres *Tetranychidae* ; il présente une forme effilée et se termine par une longue pointe, comme le montre la figure 65.

Couleur. Le mâle se signale au milieu d'une population par sa couleur d'un rouge plus vif que celui des femelles, dont on connaît l'aspect tendant vers le brun rouge ou le noir, suivant la nourriture absorbée.

Discussion et conclusions

PRITCHARD et BAKER (1955) ont adopté la désignation de *B. cristata* pour situer une espèce commune au Japon ; elle ne semble pas correspondre à celle dont le mâle est décrit ici. Nous pensons qu'au vu de l'existence réelle de *B. cristata* telle que DUGÈS (1834) l'a rapportée avec localisation dans l'herbe des parcs de Paris, il est plus exact de

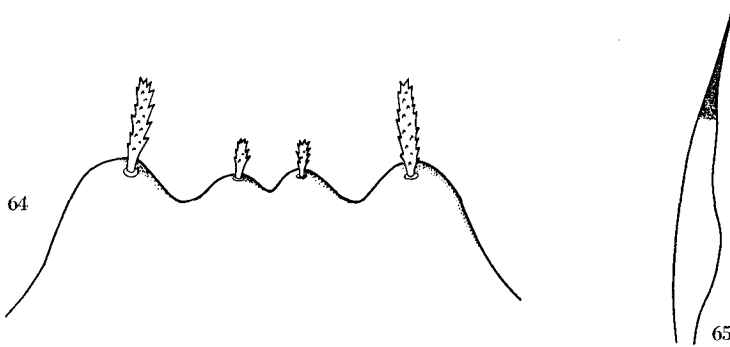


Fig. 64 et 65. Mâle de *B. cristata*. — 64. Lobes dorsaux. — 65. Pénis.

lui conférer sa signification originale. VAN EYNDHOVEN (selon communication non publiée) a également signalé la présence de mâles découverts en Hollande dans l'herbe, en automne 1955. Cette découverte vient confirmer la validité de l'observation faite en Suisse. Le mâle de *B. cristata* se reconnaît sans difficulté à l'œil nu à sa couleur d'un rouge plus vif que celle des femelles et à sa taille ténue (fig. 66, 67, 68, 69, 70).

TABEAU 9

Dimensions du corps et des pattes du mâle de B. cristata en μ

Individus	Longueur corps ¹	Largeur corps ²	Longueur patte I	Longueur patte II	Longueur patte III	Longueur patte IV
1	455,0	284,4	812,5	406,3	422,5	487,5
2	609,4	365,6	934,8	471,3	406,3	487,5
3	471,3	316,9	885,6	446,9	446,9	487,5
4	471,3	308,8	893,8	446,9	422,5	487,5
5	609,4	341,3	—	—	—	—
6	487,5	308,3	812,5	446,9	422,5	471,3
\bar{x} :	517,3	320,9	867,8	443,6	424,1	484,3
s : ±	29,4	11,6	24,0	10,4	6,5	3,2
LF : ±	75,5	29,8	66,6	28,8	18,0	8,8

¹ De la base des lobes dorsaux à la marge postérieure de l'opisthosoma.

² Plus grande largeur du corps.

TABLEAU 10

Dimensions des articles de la patte I des mâles de B. cristata en μ

Individus	Coxa	Trochanter	Femur	Patella	Tibia	Tarsus
1	58,6	27,4	278,6	137,4	174,1	170,4
2	69,6	47,6	271,2	137,4	194,2	170,4
3	54,9	45,8	252,9	137,4	174,1	192,4
4	54,9	54,9	256,6	131,9	201,6	155,8
Moyenne. . .	59,5	43,9	264,8	136,0	186,0	172,2

TABLEAU 11

Comparaison des résultats obtenus par la mensuration des articles de la patte I de B. cristata, ♂♂ et ♀♀ en μ

Sexe	Femur	Patella	Tibia	Tarsus
♀♀	287	120	218	137
♂♂	263	136	186	172

TABLEAU 12

Comparaison du nombre de poils disposés sur les articles des pattes du ♂ et de la ♀ de B. cristata

Sexe	Patte	Coxa	Trochanter	Femur	Patella	Tibia	Tarsus
♀	I	2	1	17-23	7-8	16-18	24-28
♂	I	2-3	1	19-23	7-9	16-19	32-36
♀	II	1	1	10-11	5-6	9	15-17
♂	II	1	1	11-14	5-6	9	19-24
♀	III	0-1	0-1	5-7	5-6	7-9	14-15
♂	III	1	1	6-8	6	8-10	16
♀	IV	1	0-1	5	5-6	7-9	15
♂	IV	1	1	5	5-6	9-11	15-16

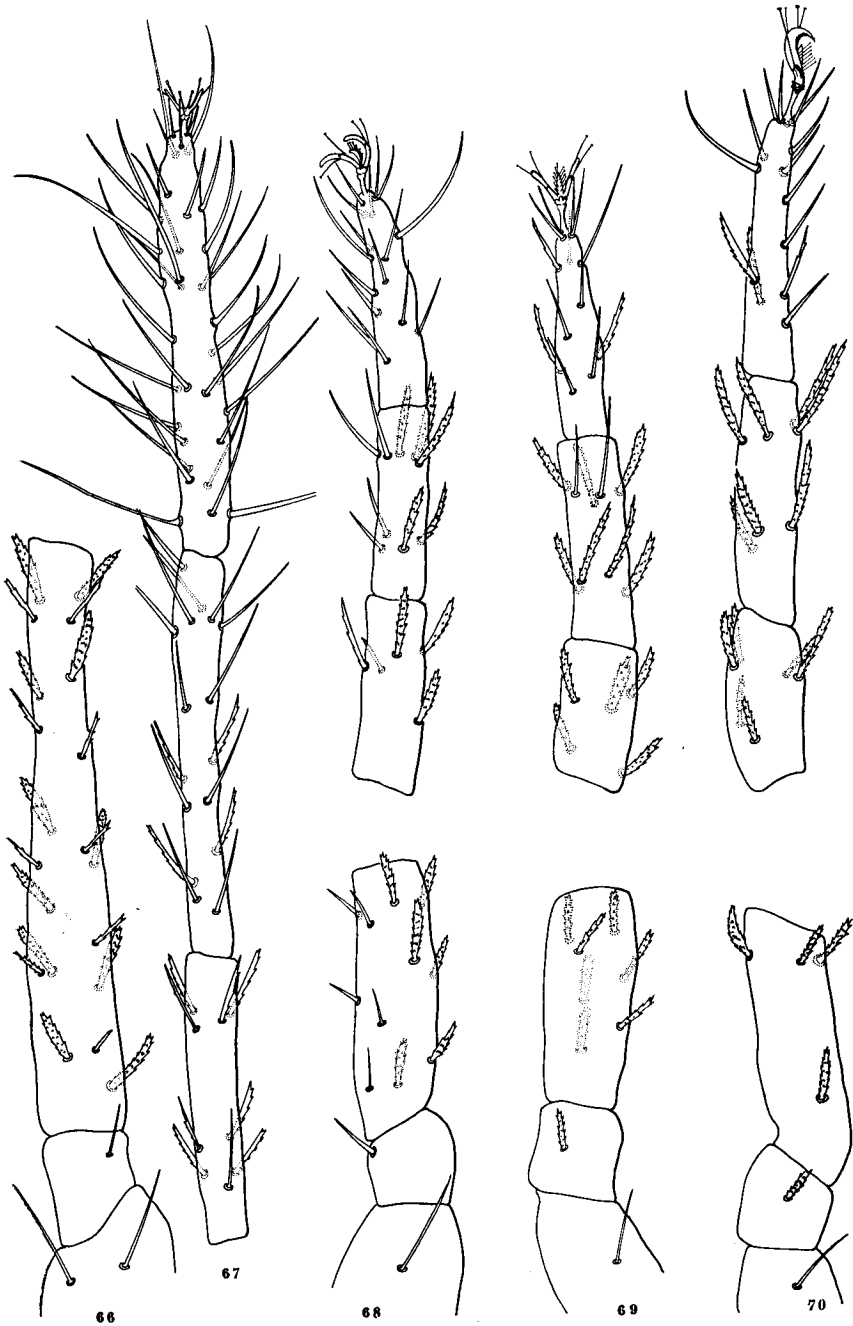


Fig. 66 à 70. Mâle de *B. cristata*, pattes I-IV. — 66. Patte I: Coxa, Trochanter, Femur. — 67. Patte I: Patella, Tibia, Tarsus. — 68. Patte II. — 69. Patte III. — 70. Patte IV.

BIOLOGIE

Généralités

L'étude du complexe *Bryobia* poursuivie depuis 1951 aux Stations fédérales d'essais agricoles de Lausanne a permis d'approfondir nos connaissances biologiques sur les espèces et formes suivantes, représentées en Suisse romande et comprenant : *B. rubrioculus*, *B. rubrioculus*, f. *prunicola*, *B. ribis*, *B. kissophila*, *B. cristata*.

Les données résultant des observations réalisées en nature et en laboratoire ont fait l'objet d'une première publication (MATHYS, 1954). Les investigations entreprises depuis la parution de cette note permettent de confirmer et de compléter les enseignements acquis. Nos connaissances sur *B. praetiosa* et ses formes *macrotibialis*, *longicornis* et *longispinum* restent, en revanche, fragmentaires.

Une étude détaillée faite par KREMER (1956) sur le bryobe vivant sur pommiers et poiriers, assimilable à *B. rubrioculus*, constitue un apport biologique très intéressant. Il en est de même pour le travail d'ANDERSON (1955), qui contient une importante recherche basée sur les formes de bryobes recueillies sur les arbres fruitiers (*tree form*) et dans l'herbe (*herb form*). Une divergence entre nos observations et celles des deux auteurs précités réside uniquement dans l'établissement du nombre de générations annuelles du type inféodé aux arbres fruitiers, pour lequel KREMER en délimite trois et ANDERSON quatre, alors que nous en trouvons cinq à sept. Cette divergence n'est qu'apparente, si l'on tient compte de l'étroite relation qui existe entre la rapidité évolutive de l'acarien et les facteurs climatiques.

La période de végétation 1952, année de nos élevages suivis tous les deux à trois jours en insectarium, était sèche et relativement chaude. Au cours de cette même année, *M. ulmi* accusait sept générations estivales, alors qu'en 1955, qui fut pluvieuse et froide, cette espèce ne présentait que quatre générations. Il apparaît que la précocité des premiers froids en automne peut conduire à la suppression d'une ou deux générations.

L'étude morphologique des bryobes récoltés dans l'herbe a permis de comprendre les difficultés qu'ont présentées, dès le début, les élevages faits en vue d'investigations biologiques. Ces difficultés se sont manifestées par des irrégularités dans le comportement des individus examinés, créant ainsi un tableau confus des populations qui, à l'examen microscopique superficiel, paraissaient représenter une seule espèce ou forme. Les données obtenues par des élevages s'étendant sur plusieurs années appellent encore bien des compléments puisque la constance des caractères morphologiques révèle depuis l'été 1956 seulement la

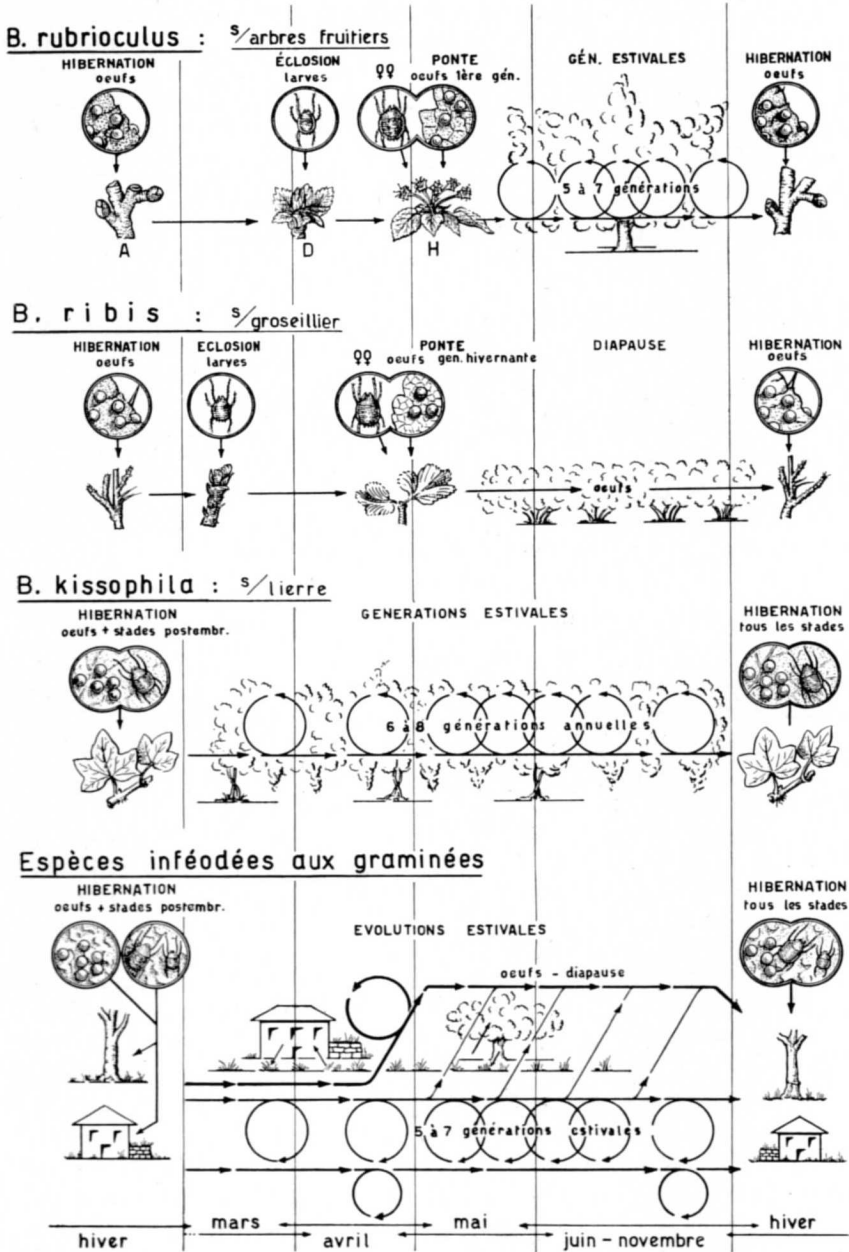


Fig. 71. — Cycle évolutif de diverses espèces et formes de *Bryobia*.

présence d'au moins deux espèces représentées par cinq formes dont il faudrait reprendre l'étude séparément. Les connaissances que nous avons acquises au cours de cinq années d'observations sont récapitulées à la figure 71 ; on y retrouve quatre types de cycles évolutifs différents, soit :

Cycle évolutif

- univoltin avec diapause estivale et hivernale ;
- bivoltin, présentant une génération au printemps, une diapause estivale et une génération automnale suivie d'une diapause hivernale ;
- à plusieurs générations estivales suivies d'une diapause hivernale ;
- continu, ne présentant pas de diapause du tout.

Bien qu'il semble relativement facile d'établir l'appartenance de chacune des espèces et formes en présence à l'un ou l'autre cycle évolutif, les complications apparaissent dans la mesure où la même espèce manifeste la tendance à se dissocier à son tour en races biologiques.

Observations dans la nature

Les examens méthodiques effectués en Suisse, particulièrement en Valais et dans le canton de Vaud durant les années 1951 à 1956, révèlent les faits suivants :

En hiver :

- les branches et rameaux des arbres fruitiers soumis à une protection chimique régulière contre les ravageurs portent rarement des pontes de bryobes ; la vulnérabilité des espèces inféodées aux arbres fruitiers à l'endroit des produits généralement appliqués semble plus grande que celle de *M. ulmi* ;
- dans les vergers négligés, les œufs de bryobes sont présents dans la couronne des arbres ; leur nombre est étroitement lié à la présence de prédateurs. Une intervention chimique malencontreuse, préjudiciable aux auxiliaires, se trouve généralement à l'origine des pullulations, comme permet de l'établir la reconstitution du programme de traitement ; on n'observe pas d'activité des stades postembryonnaires dans les couronnes durant l'hiver ;
- les troncs rugueux des arbres fruitiers et autres essences hébergent fréquemment des œufs de bryobes accompagnés de formes postembryonnaires parmi lesquelles prédominent les adultes, qui se déplacent même par des températures de -5° C. ;
- les recherches effectuées dans le sol jusqu'à la profondeur de 15 cm. sous la couronne des arbres fruitiers aboutissent à la découverte d'un petit nombre d'œufs de bryobes localisés dans les anfractuosités des pierres et des débris végétaux ;

- sur les murs au pied desquels se trouvent des graminées et autres plantes herbacées, on observe des œufs et des stades postembryonnaires de bryobes dans les fissures, à l'abri de l'humidité ;
- on rencontre sur *H. helix* toutes les formes de l'espèce durant l'hiver ; les pontes sont spécialement abondantes à cette saison ;
- *R. grossularia* ne porte que des pontes d'hiver de bryobes ;
- l'examen des murs des immeubles envahis par les bryobes révèle la présence durant l'hiver d'adultes et d'œufs, exceptionnellement de formes immatures (proportion œufs : formes postembryonnaires environ 5 : 1).

En été :

- dans la couronne des arbres fruitiers, on observe une première activité des bryobes au début d'avril ; dès le mois de juin, le chevauchement des générations estivales conduit à la présence simultanée de tous les stades évolutifs de l'espèce ; l'activité cesse avec les premiers gels automnaux ;
- la dynamique des populations des deux formes inféodées aux arbres fruitiers n'est pas nécessairement conditionnée par les mêmes facteurs qui régissent celle de *M. ulmi* ; lorsque *B. rubrioculus* et *B. rubrioculus*, f. *prunicola* sont en compétition avec *M. ulmi* sur le même hôte, on assiste généralement au déclin des populations du bryobe au profit de *M. ulmi* ;
- sur *H. helix*, l'activité du bryobe ne connaît pratiquement pas d'interruption ; les phénomènes de diapause ne semblent pas exister pour l'espèce stationnée sur cet hôte ;
- le caractère univoltin de l'espèce inféodée à *R. grossularia* se retrouve dans toutes les régions de la Suisse ; il n'est pas subordonné à des facteurs climatiques ;
- sur les murs des maisons, dans l'herbe et sur les troncs des arbres, l'activité des bryobes est entrecoupée de périodes au cours desquelles les femelles passent par un stade d'inactivité sans absorber de nourriture ; on observe, chez les adultes surtout, l'entrée en catalepsie déclenchée par le contact ou un simple heurt de leur hôte.

L'observation pendant l'été des populations repérées en hiver, complétée par de nombreux élevages en laboratoire, a permis d'établir le comportement biologique des espèces et formes les plus importantes et plus particulièrement leur cycle évolutif et leurs affinités écologiques. La dissimilitude frappante des cycles évolutifs et la spécificité trophique propre aux différents groupes considérés sont d'ailleurs à l'origine de l'hypothèse de l'existence de biotypes. La subdivision en

espèces et formes s'est faite ensuite, à la lumière des études morphologiques.

Etude des affinités écologiques

Les acariens servant aux tests alimentaires proviennent de souches constituées à partir de populations recueillies dans chaque biotope naturel reconnu. Les souches isolées sont maintenues à la Station sur hôte normal du groupe. Le transfert sur d'autres végétaux s'opère sur des séries de cinq à dix plantes à raison de dix à vingt individus. Les femelles alimentées par leur hôte de prédilection sont amenées à pondre dans les petits tubes d'élevage (fig. 1 et 2). Après la ponte de dix à quinze œufs, la femelle est extraite du tube et l'hôte normal remplacé par le végétal qui sert de test. Les larves fraîchement écloses sont donc contraintes de prélever leur nourriture sur la plante imposée. Parallèlement à cet élevage nous suivons l'évolution de la descendance de la femelle extraite du tube et remise au contact d'un hôte normal sur lequel elle aura déposé le solde de ses œufs (pour les espèces univoltines, prélèvement des larves sur l'hôte normal).

Le test alimentaire est complété par trois autres modes d'élevages :

- le premier accorde aux sujets testés une plus grande liberté de mouvement (fig. 3) ;
- le deuxième est conçu de manière à permettre aux individus transférés de quitter le nouvel hôte ; une ceinture de glu posée à une certaine distance du pied de la plante assure le contrôle de l'émigration ;
- le troisième ne comporte aucun obstacle artificiel.

L'examen approfondi des élevages s'effectue en règle générale tous les trois jours ; on contrôle quotidiennement les colonies qui semblent dès l'abord ne pas s'accommoder du nouvel hôte. Une récapitulation de ce groupe d'essais est reproduite au tableau 13.

Discussion et conclusions

D'une façon générale, les résultats des tests alimentaires ne sont pas sujets à caution ; les larves soumises à l'expérimentation réagissent par un refus catégorique de toute préhension de nourriture ou succombent assez rapidement, apparemment empoisonnées après ingestion du suc végétal. Ce dernier s'avère particulièrement toxique sur *H. helix* pour toutes les espèces et formes (hormis *B. kissophila*) testées sur cet hôte. Un début d'évolution, pouvant aller jusqu'au stade de deutonymphe, est observé lorsqu'on élève *B. rubrioculus* sur graminées ; 80 % des individus considérés n'ont toutefois pas dépassé le stade larvaire. La situation est plus confuse pour ce qui concerne *B. cristata* alimentée au moyen de feuillage de pommiers, poiriers et pruniers ;

TABEAU 13

Affinités trophiques de 4 espèces de bryobe

Elevages réussis (cycle évolutif complet) : +
Elevages avortés : —

Espèces	Elevages sur feuillage pommiers, poiriers, pruniers						Elevages sur <i>R. grossularia</i>						Elevages sur <i>H. helix</i>						Elevages sur trèfles et graminées										
	Forcés		Libres		Forcés		Libres		Forcés		Libres		Forcés		Libres		Forcés		Libres		Forcés		Libres						
	Nombre	Ré- sul- tat	Es- sais	Indi- vidus	Nombre	Ré- sul- tat	Es- sais	Indi- vidus	Nombre	Ré- sul- tat	Es- sais	Indi- vidus	Nombre	Ré- sul- tat	Es- sais	Indi- vidus	Nombre	Ré- sul- tat	Es- sais	Indi- vidus	Nombre	Ré- sul- tat	Es- sais	Indi- vidus	Nombre	Ré- sul- tat			
<i>B. rubrioculus</i>	15	+	10	120	+	—	16	160	—	—	14	170	—	—	14	150	—	—	12	140	—	—	16	180	— ¹	—	10	100	—
<i>B. rübs</i> . . .	8	+	8	60	+	—	10	140	+	—	8	120	+	—	16	140	—	—	14	150	—	—	5	70	+	—	12	80	—
<i>B. küssophila</i>	15	—	16	180	—	—	12	100	—	—	10	70	—	—	12	130	+	—	8	70	+	—	12	110	—	—	11	100	—
<i>B. cristata</i>	8	+	12	100	—	—	14	120	—	—	10	130	—	—	8	60	—	—	12	100	—	—	12	140	+	—	15	160	+
	7	—	8	90	+	—																							

¹ Evolution jusqu'au stade de protonymphe.

² Il n'a pas pu être établi pourquoi dans certains cas l'élevage réussit ; ce dernier paraît réalisable en août, l'éventualité de l'existence de biotypes de *B. cristata* n'est pas à exclure.

la réussite dans ces élevages n'est que partielle et n'exclut pas la coexistence de biotypes au sein de cette espèce.

B. ribis prend une position intermédiaire entre l'extrême de l'incompatibilité représenté par *B. hirsophila* et *B. cristata* et la tolérance pour plusieurs hôtes.

Etude biologique des espèces et formes

A. LE GROUPE DES BRYOBES INFÉODÉS AUX ARBRES ET ARBUSTES FRUITIERS

Bryobia rubrioculus, f. *typica*

Affinités écologiques (cf. tableau 13)

Dans la nature, l'espèce est inféodée aux arbres fruitiers (pommiers et poiriers, plus rarement essences à noyau), et se trouve jusqu'à l'altitude de 1100 m. (Lourtier, Vs). En élevage, *B. rubrioculus* ne peut se maintenir ni sur *R. grossularia*, ni sur *H. helix*, ni sur les plantes herbacées et la vigne.

Cycle évolutif annuel (fig. 71 et 72)

Cette espèce hiverne exclusivement sous forme d'œufs d'hiver localisés dans la couronne des arbres fruitiers, de préférence sur pommiers et poiriers. L'éclosion des œufs d'hiver a lieu au début d'avril; au cours de ces quatre dernières années, on enregistre, à Nyon et Lausanne (Vd), les sorties aux dates suivantes :

1953 : 8 avril ; 1954 : 4 avril ; 1955 : 5 avril ; 1956 : 15 avril.

Le cycle évolutif annuel de *B. rubrioculus*, tel qu'il s'est déroulé en 1952, est reproduit à la figure 72.

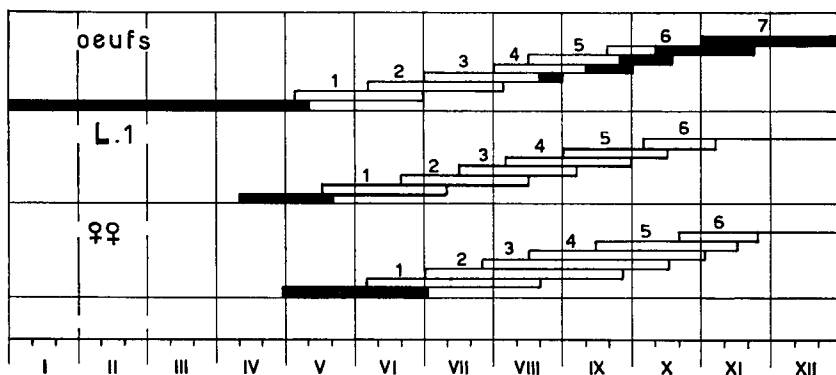


Fig. 72. — Nombre de générations de *B. rubrioculus* en 1952.

Cette figure 72 reflète le maximum possible de générations en une année ; la méthode d'élevage appliquée en insectarium a consisté à établir une chaîne ininterrompue d'infections par la transmission des premiers individus issus des œufs de la génération précédente. Les porte-greffes de pommiers destinés à servir d'hôtes aux larves fraîchement écloses sont indemnes de tout acarien. Le temps nécessaire à l'accomplissement du cycle biologique complet est sujet à de fortes variations suivant les conditions auxquelles sont soumis les individus considérés.

TABLEAU 14

Incubation des œufs

Oeufs pondus le même jour par des femelles de *B. rubrioculus*, soumises à des conditions identiques. Les femelles en gestation sont prélevées d'un élevage et isolées chacune dans un tube de verre pendant 24 h., sans nourriture. Après les 24 h., les femelles sont extraites des tubes que l'on place dans un thermostat (temp. 25° C \pm 1/2° ; 60-70 % hydr.).

Début de l'essai : 16 mai 1955.

N° femelles isolées	Oeufs pondus en 24 h.	Incubation des œufs : nombre de jours après la ponte		
		1 ^{er} œuf	2 ^e œuf	3 ^e œuf
1	2	9	12	—
2	1	11	—	—
3	0	—	—	—
4	2	8	10	—
5	1	13	—	—
6	3	9	10	12
7	2	8	8	—
8	2	10	12	—
9	1	7	—	—
10	3	9	11	12
11	2	8	8	—
12	3	10	10	10
13	1	9	—	—
14	0	—	—	—
15	2	11	12	—
15 femelles :	25	122	93	34
\bar{x} :		9,38	10,33	11,33

Moyenne générale d'incubation de 25 œufs : 9,96 jours.

Facteurs conditionnant la vitesse du développement

La température, l'hygrométrie, la photopériode et les ressources nutritives constituent apparemment les facteurs les plus importants, susceptibles d'agir sur le rythme évolutif. A ces facteurs viennent s'ajouter des dispositions individuelles comme le montre le tableau 14.

L'étude de l'influence de la température et de l'hygrométrie sur l'incubation des œufs est faite dans l'essai suivant :

Les œufs d'hiver de *B. rubrioculus* sont récoltés le 15 mars 1954, déposés au nombre de 50 dans un tube d'élevage et soumis à différentes températures et degrés d'hygrométrie. Les résultats enregistrés paraissent suffisamment clairs, même si l'on tient compte des fluctuations survenues dans le taux d'humidité entre 60 et 70 %, d'une part, et du fait que les œufs ne représentent pas un matériel expérimental homogène, propre à une expérimentation rigoureuse, d'autre part.

Le tableau 15 met en évidence l'action retardatrice et apparemment perturbatrice qu'exerce sur le développement embryonnaire de l'œuf une humidité relative voisine de la saturation. Il permet accessoirement de situer vers 25° C. la température optimum d'évolution de l'embryon.

TABLEAU 15

*Incubation des œufs de B. rubrioculus
à différentes températures et degrés d'hygrométrie*

Temp. ° C.	Hygr. %	Nombre de larves écloses après :					Total
		4	5	6	10	20	
		jours d'incubation ¹					
8	95-100	0	0	0	0	0	0
8	60-70	0	0	0	1	1	2
19	95-100	0	0	0	0	3	3
19	60-70	0	0	0	2	7	9
25	95-100	0	2	2	2	2	8
25	60-70	0	6	12	30	0	48
25	40-50	0	3	9	25	3	40
30	95-100	0	0	1	1	1	3
30	60-70	0	2	7	7	8	24
Total		0	13	31	68	25	137

¹ Après le 15 mars.

Dans la présente expérience, il ne semble pas que l'hygrométrie comprise entre 40 et 70 % ait exercé une influence déterminante sur l'œuf, ce qui reviendrait à dire que ce dernier se développera d'une façon pratiquement identique par temps sec et lorsque l'atmosphère est saturée à 70 %.

L'influence de la température sur la rapidité évolutive des stades postembryonnaires ressort des figures 73 et 74.

L'évolution d'une génération, y compris l'incubation des œufs, exige sous les conditions thermiques printanières un minimum de trente-cinq jours, alors qu'elle a été de dix-sept jours durant le mois d'août 1952. La différence de dix-huit jours dans ces deux cycles semble être également influencée par la photopériode et la composition du suc végétal ; ce problème n'est pas encore élucidé.

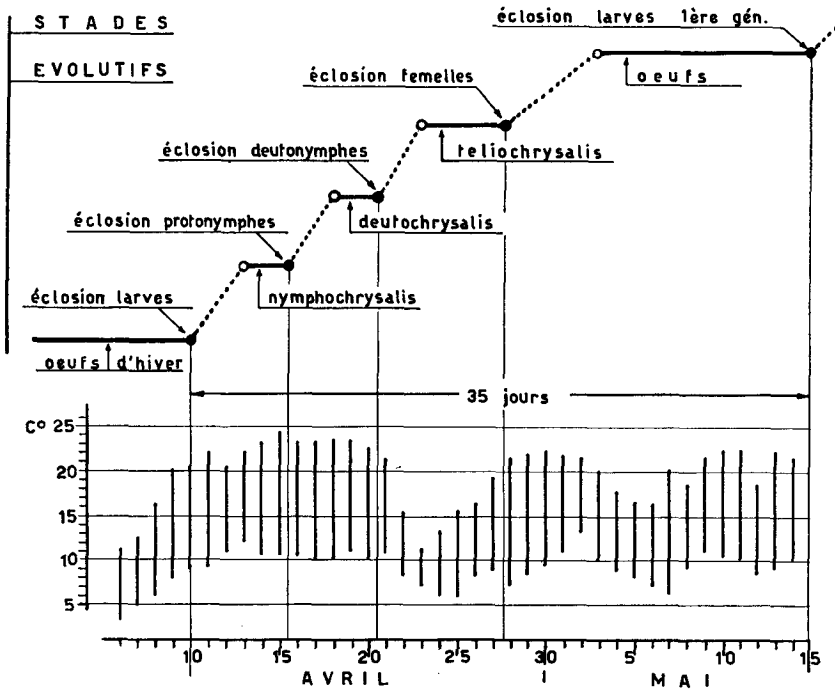


Fig. 73. — Evolution des premiers individus d'une population hivernante de *B. rubrioculus* au printemps 1952.

Potentialité des femelles

Les facteurs conditionnant la fécondité des femelles sont multiples et difficilement dissociables. En dehors des caractères fixés génétiquement, il faut, là aussi, s'attendre à une influence exercée par la nutrition, la photopériode, la température et l'hygrométrie.

En comparant à plusieurs reprises quelque vingt femelles issues de la ponte d'une seule mère et soumises à des conditions comparables ($20^{\circ} \pm 3^{\circ}$; 50-70 % humidité relative), on constate que le taux des œufs pondus individuellement varie entre 10 et 32. Il est malaisé

d'établir avec quelque rigueur l'importance de la ponte d'une femelle privée des contraintes que lui impose l'élevage, en raison des déplacements relativement importants qu'accomplit celle-ci d'une oviposition à l'autre. Ce fait rend quasi impossible le repérage de tous les œufs. D'une façon générale, il apparaît que la moyenne des œufs pondus par femelle se situe près de vingt.

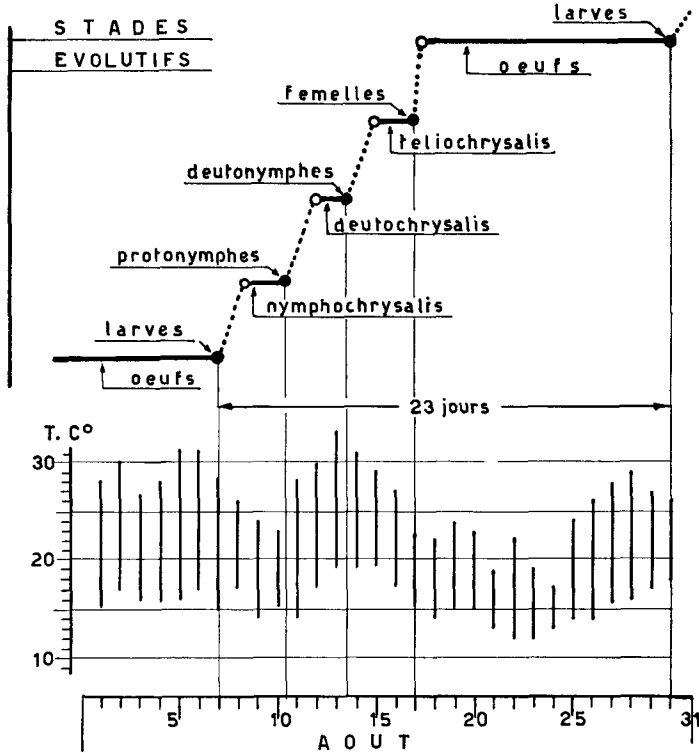


Fig. 74. — Evolution des premiers individus de la quatrième génération de *B. rubrioculus* en août 1952.

Longévité des femelles

Les mêmes difficultés que celles rencontrées dans l'établissement d'une moyenne des œufs pondus par acarien surgissent lorsqu'on s'apprête à fixer la longévité des femelles ; aussi, ne faut-il prêter aux chiffres ci-après qu'une valeur indicative. Sur cinquante élevages menés pendant la période de végétation et comprenant cinquante femelles isolées ($20^{\circ} \pm 3^{\circ}$; 50-70 % humidité relative), la mort est intervenue huit à trente-huit jours après l'éclosion, avec un groupement moyen qui se situe vers vingt jours.

Discussion et conclusions

B. rubrioculus ne manifeste aucune tendance migratrice ; son biotope paraît strictement limité à la couronne des arbres, ainsi qu'en témoigne l'absence de captures dans les bandes engluées, posées autour du tronc des végétaux infestés. L'acarien ne passe en règle générale qu'une partie de son existence sur les feuilles dont il se nourrit ; la plupart des pontes sont déposées sur l'écorce des branches, où se cantonnent aussi de nombreuses chrysalis.

L'espèce se trouve jusqu'à l'altitude de 1100 m. ; elle périt au bout d'un temps plus ou moins variable lorsqu'elle est contrainte de prélever sa nourriture sur le lierre, le groseillier épineux et les plantes herbacées.

Ce bryobe s'accommode indifféremment des hôtes suivants : pommiers, poiriers, pruniers ; il manifeste, en revanche, une incompatibilité nette envers la vigne, sur laquelle il ne parvient pas à survivre.

Les œufs pondus entre les mois de juillet et d'octobre éclosent dès la première quinzaine d'avril, durant une période qui s'étale sur deux à cinq semaines, suivant les conditions thermiques du printemps. Le cycle évolutif complet, de la larve à la ponte des œufs, exige pour la génération hivernante un peu plus d'un mois ; il peut se raccourcir pour les générations estivales jusqu'à un minimum observé de onze jours.

La température, la photopériode et les conditions trophiques semblent jouer un rôle déterminant sur la rapidité évolutive. L'hygrométrie ne constitue apparemment un obstacle à l'évolution de l'espèce que dans la mesure où elle se manifeste par des extrêmes (95 % et 20 %). Un taux d'humidité voisin de 100 % prolonge sensiblement la durée d'incubation des œufs et augmente leur mortalité. On peut y voir une conséquence de la présence de champignons qui se développent en dépit des traitements fongicides. Cette inhibition du développement embryonnaire est probablement due aussi à l'action directe de l'humidité. Elle se retrouve chez les larves qui poursuivent leur évolution normalement et entrent en mue au bout de un à trois jours à une température de 20° C. et 40-60 % d'hygrométrie, alors que les individus soumis à 20° C. et à une humidité voisine de 100 % évoluent beaucoup plus lentement. A cette condition, ils restent vivants au stade larvaire pendant quinze jours, même en l'absence de toute nourriture.

Le nombre de générations de *B. rubrioculus* varie fortement au gré des facteurs abiotiques et de la qualité du suc végétal absorbé.

Le nombre d'œufs pondus par femelle est difficile à situer, à cause de la claustration qu'on est nécessairement amené à faire subir aux individus contrôlés. En raison du besoin impérieux de mouvement que manifestent les différents stades mobiles du bryobe, leur élevage conservera un caractère artificiel qui est une source d'erreurs. Avec cette réserve, la moyenne d'une ponte peut se situer à 20 œufs par

femelle. La longévité, également régie par des facteurs que nous n'avons pas pu contrôler avec toute la minutie voulue, se trouve voisine de vingt jours, avec des extrêmes à huit et à trente-cinq jours.

Bryobia rubrioculus, f. *prunicola*

Affinités écologiques

L'espèce est inféodée aux pruniers et plus particulièrement à *Prunus armeniaca* ; elle peut également s'accommoder des pommiers et poiriers.

Préalablement à l'examen morphologique détaillé, *B. rubrioculus*, f. *prunicola* a été considérée comme appartenant au biotype I (MATHYS, 1954), qui réunissait tous les représentants observés sur arbres fruitiers. L'étude des femelles des individus récoltés sur abricotiers et sur pommiers n'a pas abouti à la découverte de caractères morphologiques distinctifs sûrs ; la forme dissemblable des soies dorsales des larves des deux représentants (fig. 6 et 7), en revanche, montre une constance qui légitime la subdivision de l'espèce en deux formes.

Nous avons cherché à assimiler la forme des abricotiers à celle décrite par RECK (1947) sous la désignation de *B. amygdali*, mais n'avons pas pu établir la synonymie sur la base des caractères énoncés par cet acarologue russe, si bien que l'introduction d'une nouvelle désignation s'est imposée.

Cycle évolutif

Nous ne disposons que de peu de renseignements biologiques sur cette forme. Les observations faites sur abricotiers en Valais semblent indiquer que *B. rubrioculus*, f. *prunicola* éclôt, avec une faible avance sur *B. rubrioculus*, à la fin de mars ; sa présence est constatée tout au cours de l'été aux différents stades évolutifs. *B. rubrioculus*, f. *prunicola* est plurivoltine et passe l'hiver sous forme d'œufs.

Discussion et conclusions

La forme semble s'apparenter au cycle biologique de *B. rubrioculus* ; elle joue un rôle parfois important en Valais où elle attaque les abricotiers avant la fleur déjà. Lors de fortes pullulations printanières, on assiste à un véritable flétrissement des bouquets floraux.

Bryobia ribis

Affinités écologiques

Dans la nature, l'espèce se trouve sur *R. grossularia*, mais elle peut coloniser le feuillage des arbres fruitiers en élevage. Les essais entrepris en vue d'élever *B. ribis* sur les plantes herbacées (*Trifolium pratense*

et graminées diverses) ne réussissent que dans la mesure où le choix alimentaire est supprimé (élevage forcé sur graminées). Aucun résultat n'est obtenu sur *H. helix*.

Cycle évolutif annuel

L'hibernation a lieu sous forme d'œufs, exclusivement localisés sur les parties aériennes de *R. grossularia*, de préférence dans les anfractuosités. L'éclosion des œufs d'hiver débute les premiers jours de mars et s'étend sur plus d'un mois. Vers la fin mars, 50 % des pontes environ ne sont pas encore écloses. L'évolution des formes préimaginales précoces est lente, en raison des basses températures qui caractérisent l'avant-printemps. Les individus éclos au début de mars ne parviennent à la maturité sexuelle qu'au bout de cinquante jours environ. Ce délai diminue progressivement chez les sujets nés plus tardivement, pour s'abaisser à quinze jours chez les acariens issus des derniers œufs. On observe le plus grand nombre d'adultes aux environs du 10 mai. Les formes postembryonnaires disparaissent en juin, car les œufs déposés hivernent sans exception. Cette espèce est uniquement univoltine.

Discussion et conclusions

Les dégâts causés par *B. ribis* sur groseillier ne sont pas, chez nous, de nature à mettre en danger la culture de cet arbuste ; sa présence ne nécessite pas d'intervention chimique, même lorsque l'attaque est importante. Le caractère univoltin de l'espèce permet au végétal de surmonter rapidement les dommages opérés sur le feuillage pendant une période relativement courte.

B. ribis, qui se montre capable de coloniser le feuillage des arbres fruitiers, n'y subit pas une modification de ses mœurs ou de sa morphologie. Ni la privation de son hôte normal, ni l'exposition des œufs pondus par la génération hivernante à -3° C. pendant quinze jours en août n'ont conduit à la rupture de la diapause. On parvient, en revanche, à faire éclore les larves dès le mois de janvier en élevant la température au-delà de 15° C.

Bryobia kissophila

Affinités écologiques

L'espèce est inféodée à *H. helix*. En élevage, elle ne peut se maintenir ni sur les arbres fruitiers, ni sur *R. grossularia*, ni sur les plantes herbacées (trèfle et graminées). Les affinités trophiques semblent étroitement liées à un type déterminé de suc végétal.

Cycle évolutif annuel

La succession de générations ininterrompues durant toute l'année distingue *B. kissophila* des espèces et formes précédentes. L'hiver ne

fait que ralentir la durée de son cycle évolutif, qui peut s'étendre sur deux à trois mois (fig. 75).

Tous les stades évolutifs de l'espèce sont représentés en permanence sur le végétal infesté ; en cela, nos observations ne correspondent pas à celles de BÖHM (1954), qui n'a jamais trouvé d'œufs d'hiver. Ce qui a été dit du nombre de générations pour *B. rubrioculus* est valable aussi pour *B. kissophila* : l'évolution des conditions atmosphériques détermine avant tout la rapidité évolutive et conditionne ainsi le nombre de générations. Contrairement aux observations faites par BÖHM (1954), on constate en Suisse romande un parallélisme entre la durée évolutive (incubation des œufs comprise) de *B. rubrioculus* et de *B. kissophila*, ce qui, par déduction, porte le nombre de générations de cette dernière à cinq à huit par année, aucune diapause n'ayant été enregistrée au cours de l'année.

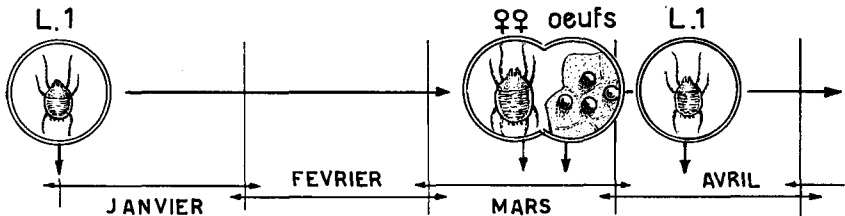


Fig. 75. — Evolution d'un individu de *B. kissophila* en début de saison montrant la lenteur du développement à cette époque.

La lenteur avec laquelle s'opère le développement des jeunes larves écloses au début de janvier et soumises aux conditions normales des premiers mois de l'année est reproduite à la figure 75. L'observation illustrée sur ce dessin a été faite en 1952 au moyen de cages d'élevage directement fixées sur la feuille de lierre (fig. 4). Un essai entrepris dans le dessein de déterminer la température à partir de laquelle les femelles parviennent à déposer leurs œufs a permis de fixer le seuil thermique minimum à 5° C. Le procédé appliqué pour réaliser cette expérience consistait dans le dépôt en tube d'élevage de 50 femelles matures et dans l'élévation successive de la température du thermostat d'un degré en partant de -3° C. En opérant de cette façon, l'oviposition a débuté à 5° C. (50 % \pm 5 % hygrométrie).

Discussion et conclusions

B. kissophila, qui ne semble pas connaître de diapause, poursuit son développement tant que la température dépasse un seuil probablement voisin de 0° C. Bien que cette condition soit fréquemment remplie dans le microclimat propre au lierre, l'évolution est si lente

aux basses températures que le nombre de générations annuelles ne doit guère excéder celui de *B. rubrioculus*.

B. kissophila est très fréquente en Suisse romande, de même qu'en Suisse alémanique où on la trouve pratiquement sur tous les lierres en nombre parfois tel que les feuilles en deviennent jaunes ou constellées de taches grisâtres, dues aux lésions faites lors de la succion de l'acarien.

Les bryobes localisés sur le lierre sont attaqués par les araignées les plus diverses ; nous ne les avons pas déterminées. Ils montrent une spécificité trophique bien définie qui les empêche d'évoluer sur le feuillage des arbres fruitiers, des groseilliers, de la vigne et sur les herbes.

B. LE GROUPE DES BRYOBES INFÉODÉS AUX GRAMINÉES ET AUTRES PLANTES HERBACÉES

Bryobia cristata

Affinités écologiques

La localisation de cette espèce, non seulement sur les troncs des arbres mais sur les murs des immeubles où elle est à l'origine des pullulations, en a facilité l'étude biologique. Dès le début, nous avons pu travailler avec des souches apparemment pures, ce qui a favorisé nos investigations.

Dans la nature, l'espèce prélève sa nourriture sur les graminées et autres plantes herbacées. Il semble qu'elle puisse exceptionnellement investir le feuillage des arbres fruitiers. Le mécanisme de ses déplacements n'est pas établi ; il n'est pas en relation avec une carence nutritive. Le fait de la localisation de l'espèce sur les feuilles des arbres fruitiers n'altère en rien ses caractères morphologiques.

En élevage forcé, *B. cristata* se maintient sur le feuillage des arbres fruitiers ; elle ne parvient à s'établir ni sur *R. grossularia*, ni sur *H. helix*, ni sur la vigne.

Cycle évolutif et autres observations biologiques

L'espèce se rattache à la catégorie des représentants à cycle évolutif continu. L'hibernation a lieu sous forme d'adultes, de stades pré-imaginaux et d'œufs dans les anfractuosités du tronc des arbres des murs, des immeubles, etc. Les œufs recueillis en janvier et placés à 20° C. éclosent au bout de trois à cinq jours, alors que les pontes de *B. rubrioculus* soumises à pareille époque aux mêmes conditions mettront dix à quinze jours pour éclore. En mai-juin, l'activité de *B. cristata* atteint son maximum ; les femelles pénètrent alors souvent à l'intérieur des appartements pour y déposer des œufs dont une partie

entre en diapause (œufs d'hiver), alors que les autres poursuivent leur évolution normale et donnent naissance à une génération estivale.

L'affinité des représentants de cette espèce pour les endroits secs, dont l'hygrométrie est généralement inférieure à 60 %, se manifeste tout au cours de leur évolution.

Une des particularités des femelles réside dans la faculté qu'elles ont de stationner pendant plusieurs jours au même endroit, sur un mur, par exemple, sans préhension de nourriture. Les individus marqués et observés pendant quelques semaines semblent révéler une sorte de torpeur qui les confine durant l'été dans une immobilité complète. Ce phénomène prolonge sensiblement la longévité des femelles qui, dans plusieurs cas suivis, a dépassé deux mois. La proportion des femelles obéissant à cette règle n'est pas encore définie. En élevage, on a pu constater qu'une partie des stades matures ne vit pas plus d'une vingtaine de jours, répondant ainsi à ce qui est valable pour *B. rubrioculus*.

En hiver, par température basse, il est fréquent de rencontrer, aux endroits bien abrités de la pluie, des agglomérats de tous les stades de *B. cristata* formant de véritables paquets compacts. Cette tendance peut être en relation avec une économie thermique ; elle est semblable à celle que l'on observe pour *T. urticae* à pareille époque.

L'activité des populations rencontrées sur les façades des maisons est particulièrement intense sur les murs exposés au S.-E. et au S.

Les mâles

Une des particularités de *B. cristata* réside dans sa faculté d'engendrer des mâles. La première découverte de ces derniers en Suisse remonte au mois de juin 1953 ; un seul mâle s'est trouvé par hasard dans un prélèvement de matériel à Yverdon (Vd), sur un mur d'immeuble fortement envahi par les acariens, parmi huit cents femelles environ. En 1955, la présence de mâles a été constatée à Pully (Vd), également sur le mur d'une maison, au printemps et en automne. Leur nombre était très limité et ne semblait pas dépasser la proportion de un pour cinq cents. Les élevages entrepris sitôt après ont permis d'observer l'accouplement du mâle avec la femelle dont les œufs fécondés ont donné naissance, à leur tour, à des femelles seulement. L'expérimentation, limitée à une dizaine d'individus mâles, ne permet pas encore de se prononcer sur les conséquences génétiques que déterminent ceux-ci. La mise en contact des mâles avec les femelles matures de *B. rubrioculus*, *B. ribis* et *B. kissophila* n'a pas abouti à un accouplement (du moins ce dernier n'a-t-il pas été observé).

La façon de procéder lors de l'introduction du stylet du mâle dans la vulve de la femelle est identique à celle de *M. ulmi*, le mâle se glissant sous la femelle et recourbant son abdomen à près de 170°. L'accouplement dure une à deux minutes.

Discussion et conclusions

De plus amples études sont nécessaires pour établir dans quelle mesure *B. cristata* constitue une entité, puisqu'on assiste dès la première génération printanière au dépôt d'œufs qui ne poursuivent pas leur évolution normale. Les éléments recueillis laissent penser que l'existence de biotypes ne doit pas être écartée *a priori*. Le fait de la présence des mâles incite d'ailleurs à la circonspection, leur incidence sur la descendance n'étant pas suffisamment connue. Il reste dans ce domaine un intéressant travail génétique à accomplir. Il en va de même pour les études d'affinités et de croisements interspécifiques et leurs conséquences.

B. cristata montre une prédilection pour les endroits particulièrement secs, mais proches de plantes nourricières (graminées). Pendant toute la belle saison, on observe un va-et-vient constant des différents stades mobiles du mur ou des troncs d'arbres aux différentes sources de nourriture. Les pullulations peuvent atteindre des dimensions très importantes lorsque l'espèce n'est pas contrôlée par ses prédateurs, parmi lesquels les araignées semblent occuper la première place. C'est notamment le cas lorsqu'on procède à l'aménagement de gazons qui entourent une maison de construction récente. L'expérience montre que ce sont, en effet, dans les maisons construites depuis deux ans qu'apparaissent pour la première fois des populations d'une densité extraordinaire. Il semble qu'au cours de la première année le « build up » des acarïens s'accomplisse sans être visiblement dérangé par les auxiliaires. A partir de la seconde année, le nombre de bryobes est tel qu'on assiste à une pénétration à l'intérieur des appartements, même au deuxième étage.

La rapidité de déplacement de *B. cristata* lui permet de parcourir des distances de plusieurs mètres en moins de trente minutes. Elle manifeste parfois des instincts migratoires qui la conduisent sur le feuillage des arbres fruitiers, dont elle peut prélever le suc végétal. A cette activité extrême s'oppose une sorte de léthargie au cours de laquelle la femelle reste plusieurs jours sans préhension de nourriture. On ne sait encore si les formes *B. praetiosa*, f. *macrotibialis* et *B. praetiosa*, f. *longicornis* ainsi que l'espèce *B. praetiosa* peuvent également provoquer des invasions de maisons ; les exemples en font défaut chez nous.

Bryobia praetiosa, *B. praetiosa*, f. *macrotibialis*, *B. praetiosa*,
f. *longicornis* et *B. praetiosa*, f. *longispinum*

Dans la nature, cette espèce et ses formes se trouvent sur les graminées et sur d'autres plantes herbacées ; au cours de nos investigations, elles n'ont été observées ni sur arbres fruitiers, ni sur *Ribes*, ni sur le lierre. *B. praetiosa*, f. *macrotibialis* connaît une diapause hivernale ; elle paraît avoir plusieurs générations annuelles.

B. praetiosa est peut-être assimilable à la « herb form » d'ANDERSON (1955); des observations qui appellent encore confirmation laissent penser qu'elle a deux générations annuelles séparées par deux diapauses estivales et hivernales, s'accomplissant à l'état d'œufs.

On ne possède aucune indication précise pour *B. praetiosa*, f. *longicornis*, si ce n'est qu'elle est présente au stade adulte en juin-juillet et en automne. Il est probable qu'elle appartient au type plurivoltin avec diapause hivernale.

B. praetiosa, f. *longispinum* a été trouvée en août et octobre sous la forme de différents stades postembryonnaires.

Discussion et conclusions

Cette espèce et ses formes sont étroitement liées au biotope caractérisé par la présence de graminées et autres plantes herbacées dans le voisinage d'endroits présentant suffisamment d'abris pour que l'acarien y dépose ses œufs au sec. Les quelques observations recueillies en 1956 dans la région d'Aigle et à Lutry (Vd) laissent entrevoir un comportement correspondant à celui décrit pour *B. cristata*. De plus amples recherches sont nécessaires pour déterminer le cycle évolutif de chacune des formes.

DYNAMIQUE DES POPULATIONS

Prédateurs et autres facteurs conditionnant les pullulations

L'incidence du complexe des prédateurs sur la dynamique des populations a fait l'objet d'études détaillées pour les *Tetranychidae* les plus redoutés : *M. ulmi*, *T. urticae*. La littérature est particulièrement éloquente à ce sujet, en raison du développement inquiétant qu'ont pris ces deux espèces ces dix dernières années, tant dans les cultures fruitières que dans de nombreuses autres cultures.

La coïncidence entre l'apparition des produits à action polyvalente et les dommages croissants causés par les acariens a suggéré une étude détaillée de la dynamique des populations. C'est alors que sont apparus le rôle des différents prédateurs et leur action inhibitrice, capable de freiner l'essor d'une population. La valeur spécifique de tous les prédateurs insectes ou acariens reconnus dans les différents pays ou régions varie suivant la culture et la nature du biotope considéré, aussi leur classification par ordre d'importance ne présente-t-elle qu'un intérêt local. C'est du moins la conclusion que nous suggère l'étude du rôle des prédateurs de l'araignée rouge dans divers vergers des cantons du Valais et de Vaud.

L'incidence des prédateurs mise à part, il est certain que le libre essor d'une population dépend essentiellement de deux complexes de facteurs :

- a) Un groupe de facteurs physiologiques qui comprennent notamment :
1. L'état de la plante en ce qui concerne la composition du suc végétal, la transpiration, la turgescence et la résistance que rencontrent les pièces buccales du ravageur en pénétrant dans les tissus.
 2. L'état de santé de la population de base par rapport à sa potentialité (par exemple, absence de toute maladie).
- b) Un groupe de facteurs climatiques qui concernent la température, l'hygrométrie, les précipitations, etc., agissant aussi bien sur l'hôte que sur le ravageur.

En l'absence de prédateurs, les facteurs physiologiques et climatiques régissent l'évolution d'une population. Il suffit, la plupart du temps, qu'un des groupes de facteurs présente des conditions favorables pour que la gradation soit déclenchée. Lorsque les conditions physiologiques et climatiques sont à leur optimum ou voisines de celui-ci, les prédateurs ne parviennent pas à empêcher l'accroissement des populations au-delà du seuil de tolérance de la plante envers le ravageur. L'effet de la faune utile peut ainsi se comparer à un frein plus ou moins efficace, dont l'action deviendra décisive dans la mesure où les conditions physiologiques et climatiques s'écarteront de l'optimum pour l'acarien.

De nombreux exemples plaident en faveur de cette hypothèse. L'un des plus probants se trouve dans l'apparition d'arbres fortement infestés au milieu de vergers homogènes, pratiquement indemnes d'araignées rouges. Les dénombrements que nous avons entrepris en vue d'établir quelle était la part que prenaient les prédateurs à ce phénomène ont révélé dans les cas étudiés qu'il n'y avait pas de différences significatives par rapport à la faune utile entre les arbres fortement attaqués et les arbres pratiquement indemnes d'acariens. L'objection du microclimat dissemblable auquel les végétaux de même variété fruitière auraient été soumis ne pouvait être retenue, si bien qu'on fut amené à voir dans l'état physiologique du végétal la cause de ces pullulations sporadiques. L'expérience révèle que les conditions physiologiques se trouvent relativement peu souvent à leur optimum en l'absence de facteurs climatiques favorables. Ce sont donc ces derniers qui engendrent avant tout les pullulations généralisées en agissant indirectement sur la plante et directement sur l'acarien.

Cette règle que nous croyons pouvoir dégager de nos observations semble être celle à laquelle obéissent les espèces à hautes potentialités, donc les différentes espèces de *Bryobia*.

Il semble découler de nos investigations que les bryobes nécessitent pour leur plein épanouissement une hygrométrie relativement basse, située entre 40 et 60 % d'humidité relative, et une température comprise entre 20 et 30°. Le bryobe fuit l'humidité, comme l'indique d'ailleurs par temps sec et chaud sa localisation sur les rameaux plutôt que sur

les feuilles, dans une ambiance saturée par la transpiration. Il semble, en effet, dans ces conditions, limiter sa présence sur les feuilles aux prélèvements de suc végétal et montre une prédilection à déposer ses œufs sur les branches, où s'accomplissent d'ailleurs la plupart des mues.

La tendance à rechercher des endroits secs se manifeste chez *B. cristata*, qui envahit les immeubles de préférence sur les faces exposées au soleil.

L'affinité des bryobes pour une humidité basse oppose ces acariens à *M. ulmi* et *T. urticae*, qui tous deux accomplissent leur évolution sur les feuilles de leur hôte, même par température élevée et faible hygrométrie favorisant la transpiration.

Les acarologues canadiens ont été les premiers à étudier le rôle des prédateurs dans le contrôle des populations de bryobes. LORD (1949) voit dans la présence de typhlodromes et plus particulièrement de *Typhlodromus tiliae* OUDEMANS un agent régulateur de première importance. Ce même auteur observe l'activité prédatrice de *Mediolata novae-scotia* NESBITT et d'*Anystis agilis* BANKS, *Haplothrips faurei* HOOD, des deux anthocoridés *Orius insidiosus* SAY et *Anthocoris musculus* SAY, ainsi que d'une série de coccinellides dont le plus intéressant serait *Stethorus punctum* LEC. LORD étudie également les conséquences de l'application de différents programmes de traitements. Ses conclusions sont particulièrement éloquentes, car elles reposent sur l'examen de grands vergers soumis à un régime défini après avoir été abandonnés à eux-mêmes durant plusieurs années. Dans les exploitations régulièrement soumises aux traitements cupriques et n'ayant reçu aucun insecticide, le nombre des bryobes est relativement beaucoup plus élevé que dans les parcelles soumises aux applications exclusives de soufre mouillable.

En Suisse, les arbres régulièrement traités aux produits soufrés (bouillie sulfocalcique, soufre mouillable) sont pratiquement indemnes de bryobes, ce qui n'est pas le cas des pruniers et abricotiers, ne recevant dans la règle que des produits cupriques ou organiques. Si le soufre mouillable testé en laboratoire ne provoque pas la mortalité qu'on serait en droit d'attendre au vu des résultats observés dans les vergers, il faut apparemment en rechercher la cause dans son action lente qui affecte le métabolisme de l'acarien, sans entraîner sa mort immédiate.

Les prédateurs que nous avons rencontrés le plus souvent en Valais et aux environs de Lausanne sont : *Anthocoris nemorum* L. (Heter., Anthocoridae); *Orius minutus* L. (Heter., Anthocoridae); *Malacocoris chlorizans* PANZER (Heter., Miridae); *Scymnus punctillum* WEISE (Col., Coccinellidae); *Typhlodromus tiliae* OUDMS. (Acar., Phytoseiinae).

Selon le verger considéré, c'est tantôt l'un, tantôt l'autre de ces auxiliaires qui prédomine. Dans nos élevages libres, *M. chlorizans* et *T. tiliae* nous ont causé de grandes difficultés. Ces deux prédateurs parviennent à se dissimuler dans les moindres anfractuosités et déciment

rapidement les colonies de bryobes. *M. chlorizans* a deux générations annuelles chez nous, alors que *T. tiliae* en accuse trois ou quatre ; ce sont, avec *Anthocoris nemorum* et *Orius minutus*, les auxiliaires les plus généralement rencontrés dans les vergers ; leur efficacité varie selon la présence de proies autres que les bryobes. Sur pommiers, nous avons observé, en outre, *Typhlodromus finlandicus* OUDMS. et *T. aberrans* OUDMS. qui s'attaquent également aux bryobes, mais semblent montrer une prédilection pour *M. ulmi*.

Pour *B. cristata*, l'essor massif des populations suit, dans les cas enregistrés, avec une telle constance l'aménagement de gazons semés sur un terrain de remblais qu'on est amené à penser que les bouleversements trop profonds du sol détruisent la majorité des araignées terricoles dont la voracité suffit à juguler toute évolution démesurée. Le rôle qui incombe aux araignées est encore mal connu ; nos observations en élevages laissent penser qu'il est décisif pour toutes les espèces se déplaçant sur le sol, ne serait-ce que temporairement. Les proies sont attaquées directement ou capturées au moyen des minuscules toiles dont la surface du sol est constellée.

B. rubrioculus et *B. rubrioculus*, f. *prunicola* revêtent, de par leur localisation, un intérêt économique direct. La dynamique de leurs populations est toutefois subordonnée à un tel nombre de facteurs que ces dernières ne peuvent guère pulluler. Dans les vergers régulièrement traités, les deux espèces disparaissent, comme nous l'avons vu, graduellement ; elles succombent aux différents produits à base de soufre. La bouillie sulfocalcique s'avère particulièrement nocive et les soufres mouillables ont l'action lente déjà décrite. La vulnérabilité du bryobe des arbres fruitiers aux parathions constitue une autre raison de sa rareté dans les vergers périodiquement traités avec ces produits. Dans les exploitations négligées, l'évolution numérique du ravageur est freinée par les auxiliaires ; ce n'est finalement que dans les vergers, où l'arboriculteur détruit l'équilibre faunique par une intervention intempestive, que peut se produire une invasion soudaine de *B. rubrioculus* et *B. rubrioculus*, f. *prunicola*.

Un exemple éloquent des conséquences d'une application malencontreuse a été reconstitué et suivi à Rovéréaz sur Lausanne. Dans un pré-verger de pommiers traités occasionnellement, le cultivateur procède en 1951 à une application unique au parathion durant le mois de juin pour se défendre contre les vers des fruits. Quelque deux mois après l'application, nous sommes attiré par la couleur bronzée du feuillage des arbres et constatons une attaque massive de bryobes en l'absence pratique des principaux prédateurs. Selon toute évidence, le traitement a réduit le nombre des stades postembryonnaires du ravageur, sans affecter les œufs dont sont écloses les larves qui, bénéficiant de la carence des auxiliaires et de conditions atmosphériques favorables, sont parvenues à provoquer une pullulation que seule *M. ulmi* semblait capable de produire.

de B. rubrioculus (essais de laboratoire)

évitent ou dans laquelle ils restent collés. Le produit est directement appliqué sur les acariens. Les œufs sont traités sur les rameaux mêmes et ensuite entreposés dans une étuve à 20° C (hygr. : 50-80 %).

mobiles 10' et 10 h. après traitement

Proto- et deutonymphes										Femelles									
Vivantes		Mortes		Vase-line		Per-dues		Mortalité %		Vivantes		Mortes		Vase-line		Per-dues		Mortalité %	
10'	10 h.	10'	10 h.	10'	10 h.	10'	10 h.	10'	10 h.	10'	10 h.	10'	10 h.	10'	10 h.	10'	10 h.	10'	10 h.
0		40						100		0	42								100
0		53						100		0	47								100
0		55						100		0	49								100
46	7	5	23	3	17	4	4	8	39	36	0	3	15	9	21	4	3	6	29
11	1	24	34	0	0	3	0	63	89	12	4	36	44	0	0	2	0	72	88
46	20	0	3	0	17	2	6	0	6	51	0	0	3	0	37	4	11	0	5

⁵ Parathion 20 % M. A.

⁶ Thiovit 80 % soufres métalloïdes.

⁷ Chlorbenzilate.

sensiblement réduit les populations de bryobes localisées sur portegreffes en pots.

Lutte chimique

Il est recommandé d'intervenir contre *B. rubrioculus* et *B. rubrioculus*, f. *prunicola* immédiatement avant la fleur (deuxième traitement préfloral). Une partie des œufs d'hiver sont alors éclos et les dégâts causés par les larves concentrées sur une surface foliaire très restreinte sont particulièrement redoutables. A défaut d'une intervention préflorale, on observe lors de fortes attaques un dessèchement des bourgeons floraux. L'échelonnement des éclosions, souvent sur plusieurs semaines, impose dans les cas graves une répétition de l'application sitôt après la fleur. Les produits à recommander dans les vergers de pommiers et poiriers sont les soufres mouillables à 0,75 % ou la bouillie sulfocalcique à 1,5 %. Ces applications ne constituent pas une charge supplémentaire pour l'arboriculteur, qui est nécessairement amené à

lutter contre la tavelure à pareille époque. Sur les pêchers, pruniers et abricotiers, on interviendra en cas de fortes pullulations au moyen d'un produit systémique, d'un parathion (oléoparathion), d'un soufre mouillable ou de la bouillie sulfocalcique. Si l'infection devait se manifester au cours de l'été, il suffirait de procéder à deux traitements au soufre mouillable appliqués à quinze jours d'intervalle. Le cas échéant, on peut également avoir recours au chlorbenzilate (0,1 %), dont nous avons éprouvé l'efficacité.

Les traitements d'hiver réduisent sensiblement les pontes des populations hivernantes. La localisation d'une partie des œufs sous les écorces, à l'abri des ingrédients appliqués, ne supprime pas tout danger d'une recrudescence qui se manifesterait durant l'été, à un moment où la présence de tous les stades évolutifs rend la lutte plus difficile. L'application hivernale permet de supprimer le traitement préfloral, à condition qu'elle soit faite avec un oléoparathion ou une huile jaune. Les carbolinéums sont à déconseiller, en raison de leur faible action ovicide.

Dans les cas d'invasions de maisons, la pulvérisation d'un acaricide spécifique à base de chlorbenzilate (G. 338 à 0,1 %) sur les murs extérieurs des bâtiments et sur l'herbe à proximité immédiate des murs permet de circonscrire ce fléau, à condition que l'application soit répétée plusieurs fois. Le chlorbenzilate a l'avantage de ne pas tacher et d'être non toxique ; il permet d'obtenir une mortalité de 70 à 80 % sur les stades postembryonnaires.

Le chlorbenzilate a également donné satisfaction dans la lutte contre *B. kissophila* sur le lierre et contre *B. ribis* sur les groseilliers épineux. Le tableau 16 reproduit quelques résultats obtenus dans différents essais de laboratoire. Ils sont à interpréter avec circonspection, en raison du caractère particulier de ce genre de test, mais laissent néanmoins apparaître l'action déterminante du Systox, du parathion et de ses dérivés huileux.

Le carbolinéum simple est pratiquement inopérant sur les pontes d'hiver, alors que le soufre mouillable se signale par son action lente. Le seul acaricide spécifique (G. 338) inclus dans cet essai révèle ses propriétés d'une façon moins éclatante que le Systox et le parathion, mais il a sur ces derniers l'avantage de la sélectivité et de la non-toxicité.

Discussion et conclusions

L'étude de la dynamique des populations du bryobe laisse penser que trois groupes de facteurs essentiels conditionnent l'exaltation ou le déclin d'une population. Ces trois groupes comprennent les facteurs climatiques, physiologiques et le complexe des prédateurs. Dans les nombreux exemples étudiés, la constellation optimum des conditions climatiques et physiologiques exerce une telle impulsion sur les populations que l'action des prédateurs, même lorsque ceux-ci sont en

grand nombre, ne revêt qu'un caractère palliatif et non décisif. Sitôt après la rupture des conditions optima, le rôle de régulateur revient essentiellement aux prédateurs. En leur absence, les populations parviendront généralement à se maintenir à un seuil élevé pendant longtemps, le déclin naturel de la potentialité ne se manifestant que graduellement.

La définition des conditions optima régies par les facteurs climatiques et physiologiques n'a pu se faire que d'une façon approximative pour le bryobe. La température particulièrement favorable à l'évolution de l'acarien se situe entre 25 et 30° C. ; l'hygrométrie entre 40 et 60 %. L'humidité proche du point de rosée est mal supportée par toutes les espèces considérées ici ; elle se répercute sur le métabolisme par un ralentissement de toutes les fonctions. Contrairement à *M. ulmi*, le bryobe inféodé aux arbres fruitiers regagne les rameaux et écorces sitôt après la préhension de sa nourriture sur les feuilles. Il évite ainsi de s'exposer trop longtemps aux couches d'air saturées d'humidité qui se trouvent à la surface immédiate des feuilles et qui sont la conséquence de la transpiration de la plante.

Parmi les nombreux prédateurs, l'un ou l'autre prédomine suivant la région ou le verger considéré. Un groupe rencontré régulièrement comprend : *Anthocoris nemorum* L. ; *Orius minutus* L. ; *Malacocoris chlorizans* PANZER ; *Scymnus punctillum* WEISE ; *Typhlodromus tiliae* OUDMS.

Les araignées s'avèrent particulièrement efficaces contre *B. cristata*, qu'elles tiennent en échec. Leur absence, qui peut être due à la constitution de gazon sur des terres de remblais, conduit souvent à l'apparition de pullulations massives dans les maisons d'habitation.

Parmi les différentes espèces et formes considérées, *B. rubrioculus* et *B. rubrioculus*, f. *prunicola* sont incontestablement les plus importantes du point de vue économique. Elles peuvent se multiplier avec la même intensité que *M. ulmi*, en entraînant le brunissement des feuilles et tous les inconvénients qui résultent d'une assimilation déficiente. Dans les vergers de pommiers et poiriers régulièrement traités, les deux représentants n'apparaissent que fortuitement ; ils succombent aux applications répétées de produits à base de soufre (soufre mouillable, bouillie sulfocalcique). Les cultures d'abricotiers et de pruniers ou pêchers sont, en revanche, en butte aux attaques de *B. rubrioculus*, f. *prunicola*, lorsque la faune des prédateurs y a été décimée ou que les conditions physiologiques et climatiques sont favorables. Les essences à noyaux ne sont pas, en règle générale, l'objet de traitements au soufre, ce qui explique l'origine des pullulations du ravageur.

La lutte contre *B. rubrioculus* et *B. rubrioculus*, f. *prunicola* s'impose souvent après une application de produits préjudiciables aux prédateurs. Dans le cas des pommiers et poiriers, il suffira d'intervenir avec la bouillie sulfocalcique ou le soufre mouillable immédiatement avant la fleur. On peut recourir aux mêmes produits pour les essences à noyaux

ou alors appliquer un acaricide spécifique. Les oléoparathions et les parathions ainsi que les produits systémiques ont également une action totale sur l'acarien.

Après la fleur, l'emploi d'acaricides spécifiques pulvérisés en deux fois à quinze jours d'intervalle permet de tenir le ravageur en échec. Nous avons fait de bonnes expériences avec le chlorbenzilate appliqué à 0,1 %.

CONCLUSIONS

Comme l'indique son titre, le présent travail est consacré à une étude morphologique et biologique des différentes espèces et formes jusqu'alors communément groupées sous la désignation spécifique de *Bryobia praetiosa* KOCH. Alors que la dissimilitude des cycles évolutifs de plusieurs représentants de *Bryobia* laissait présumer l'existence de biotypes appartenant à la même espèce, il est résulté d'une étude morphologique approfondie que le genre comprend en réalité plusieurs espèces et formes identifiables par leurs caractères propres. En Suisse romande, on rencontre ainsi sur les arbres fruitiers, les groseilliers épineux, le lierre et les graminées et autres plantes herbacées neuf formes dont les particularités morphologiques soit de la femelle, soit de la larve ou des stades postembryonnaires intermédiaires sont définies. La biologie des espèces est élucidée pour les représentants les plus communs, qui parviennent parfois à occasionner de sensibles dégâts aux cultures.

Les deux bryobes économiquement importants sont *B. rubrioculus* et *B. rubrioculus*, f. *prunicola* ; ils attaquent les arbres fruitiers et montrent une prédilection pour les pommiers, poiriers, pruniers, abricotiers et pêchers. Leur grand pouvoir de multiplication, bien qu'inférieur à celui de *M. ulmi*, peut néanmoins conduire aux mêmes perturbations que celles qu'engendre cette dernière. La quasi-inexistence de *B. rubrioculus* dans les vergers de pommiers et poiriers est apparemment due à sa sensibilité à l'endroit du soufre mouillable et de la bouillie sulfocalcique qui, tous deux, exercent un effet à la fois destructif et répulsif. En cas de forte pullulation, le moment le plus favorable à une intervention chimique se situe immédiatement avant la fleur. L'éclosion des œufs d'hiver, dès la première décade d'avril, conditionne la date de l'application qui doit permettre de protéger les bourgeons à peine éclos et particulièrement vulnérables à une attaque du ravageur. Durant la période de végétation, le soufre mouillable ou un acaricide spécifique (chlorbenzilate) permettent de tenir les populations en échec. A défaut de facteurs limitatifs, celles-ci peuvent prendre des proportions dangereuses, vu le nombre de générations qui se succèdent jusqu'en automne (cinq à sept) et la fécondité des femelles (environ vingt œufs en moyenne).

Contrairement à la plupart des espèces et formes considérées ici, *B. rubrioculus* et *B. rubrioculus*, f. *prunicola* ne se distinguent entre elles que par leurs larves. Celles de la première portent sur le dos des soies en forme d'éventail, alors que, pour la seconde, ces soies sont sensiblement moins épatées.

Sur les groseilliers épineux, l'espèce univoltine *B. ribis* ne parvient qu'occasionnellement à causer de réels dégâts, en raison de sa courte période d'activité. Cette espèce est caractérisée par une diapause estivale et hivernale complète qu'il n'a pas été possible de rompre en l'obligeant à prélever sa nourriture sur des graminées ou sur des feuilles de pommiers. *B. ribis* parvient à s'accommoder, sans dommages visibles, de sucs végétaux d'arbres fruitiers et de diverses graminées. Elle est en revanche réfractaire à toute alimentation sur le lierre. La compatibilité de l'espèce avec des hôtes autres que le groseillier épineux constitue une particularité que seule partage *B. cristata*, le représentant inféodé aux graminées et autres plantes herbacées. *B. rubrioculus* et *B. rubrioculus*, f. *prunicola* placées artificiellement sur des feuilles de groseillier épineux, de lierre ou de graminées, périssent au bout de peu de temps. Il en va de même pour *B. kissophila*, lorsqu'elle est contrainte de prélever sa nourriture sur un hôte autre que le lierre.

B. kissophila est plurivoltine ; son évolution est continue, sans interruption hivernale ou estivale. On reconnaît sa présence à la teinte grise qu'elle provoque sur les feuilles de lierre. Une intervention chimique contre cette espèce n'est généralement pas nécessaire, en raison du nombre important d'araignées et autres prédateurs qui se rencontrent régulièrement sur les murs recouverts de lierre. Les caractères morphologiques distinctifs de *B. kissophila* résident dans la structure des poils dorsaux de la larve, qui montrent une forme typique.

B. cristata et *B. praetiosa* sont toutes deux inféodées aux graminées et autres plantes herbacées. Leur localisation à proximité de murs ou de troncs d'arbres est typique. La biologie de *B. praetiosa* n'est que partiellement élucidée ; il semble que l'espèce subisse une diapause estivale qui suit une génération printanière et précède une génération automnale suivie à son tour d'une diapause hivernale. L'espèce rencontrée sur les murs de maisons lors de fortes pullulations est *B. cristata*, dont les caractéristiques principales résident dans la faculté d'engendrer des mâles et dans la forme typique des soies dorsales des larves. Les descendants de femelles apparemment fécondées dans nos essais sont à leur tour des femelles. Le nombre de mâles est proportionnellement très faible ; il n'a pas été possible d'observer un accouplement d'un mâle de *B. cristata* avec une femelle de *B. rubrioculus*, *B. ribis* ou *B. kissophila*.

Lorsqu'il y a lieu d'intervenir contre *B. cristata*, l'emploi d'un acaricide spécifique non toxique (chlorbenzilate) et ne tachant pas est recommandé. Les pulvérisations devront être renouvelées à intervalles

de quinze jours. En prenant toutes les mesures de sécurité, on pourra également recourir au Systox ou au parathion, mais ces produits ont l'inconvénient de détruire en grande partie la faune utile.

L'étude des bryobes rencontrés dans l'herbe a permis d'isoler sans difficultés trois formes dont les caractéristiques morphologiques sont beaucoup plus clairement définies que ce n'est le cas pour les espèces précitées. Il s'agit de *B. praetiosa*, f. *macrotibialis*, typique par la longueur et la chêtotaxie du tibia de la patte I des femelles ; *B. praetiosa*, f. *longicornis*, dont EWING (1921) fait vraisemblablement état, et *B. praetiosa*, f. *longispinum*, aux soies dorsales allongées. La biologie de ces trois formes est mal définie et ne repose que sur quelques observations faites en nature.

La dynamique des espèces et formes semble étroitement liée à un complexe de facteurs que nous subdivisons, pour simplifier, en trois catégories : la première réunit les facteurs climatiques, la seconde les facteurs physiologiques et la troisième le complexe des prédateurs. Il est apparu que la constellation optimum des facteurs climatiques et physiologiques impose aux populations une impulsion telle que les prédateurs ne parviennent pas à la freiner. L'effet régulateur de ces derniers n'interviendra qu'après la rupture des conditions exceptionnellement favorables à l'évolution de l'acarien ou dans la première phase du « build up » qui, une fois déclenché, peut se poursuivre même si les conditions climatiques et physiologiques ne sont pas à leur optimum.

Les auxiliaires les plus fréquemment observés chez nous sont : *Anthocoris nemorum* L., *Orius minutus* L., *Malacocoris chlorizans* PANZER et *Scymnus punctillum* WEISE. Le seul acarien observé comme prédateur efficace du bryobe est *Typhlodromus tiliae* OUDMS.

L'étude du complexe *Bryobia* a, au cours des cent dernières années, donné lieu à bien des controverses, dont nous faisons état dans la première partie de ce travail. Les innombrables descriptions ont fait ressortir la complexité du sujet. Les acarologues modernes tendent à subdiviser *Bryobia praetiosa* KOCH en espèces. Nous avons cherché à éviter d'élever au rang d'espèces les formes pour lesquelles l'absence de connaissances biologiques ne permet pas encore de décider si la distinction spécifique est utile en biologie appliquée ou si, au contraire, elle engendre la confusion.

Il est incontestable que le fait de devoir recourir aux larves pour identifier certaines espèces et formes est un inconvénient que la poursuite des études morphologiques permettra peut-être de surmonter. D'autres caractères distinctifs pourront être mis en évidence. Le travail doit donc se poursuivre autant sur le plan morphologique que biologique.

RÉSUMÉ

La première partie de ce travail est consacrée à l'étude morphologique des représentants de bryobes rencontrés sur diverses plantes-hôtes de la Suisse romande ; elle conduit à l'identification morphologique de cinq espèces et quatre formes : *B. rubrioculus* SCHEUTEN ; *B. rubrioculus*, f. *prunicola* nov. ; *B. ribis* THOMAS ; *B. kissophila* VAN EYNDHOVEN ; *B. cristata* DUGÈS ; *B. praetiosa* KOCH ; *B. praetiosa*, f. *macrotibialis* nov. ; *B. praetiosa*, f. *longicornis* nov. (= *B. longicornis* EWING ?) ; *B. praetiosa*, f. *longispinum* nov.

Les caractères morphologiques sont examinés en détail, dessinés et appréciés statistiquement. Les critères employés dans la détermination des espèces et formes sont multiples ; ils se basent sur la chétotaxie, les mensurations ainsi que sur la forme des lobes dorsaux chez les femelles.

Pour distinguer morphologiquement *B. rubrioculus* de *B. rubrioculus*, f. *prunicola*, il a fallu recourir aux caractères particuliers des larves. Ce sont également les larves qui ont constitué un complément important à l'identification des espèces *B. ribis*, *B. kissophila*, *B. cristata* et *B. praetiosa*.

La description des nouvelles formes *B. rubrioculus*, f. *prunicola*, *B. praetiosa*, f. *macrotibialis* et *B. praetiosa*, f. *longispinum* est faite, ainsi que celle de *B. praetiosa*, f. *longicornis*.

Le mâle de *B. cristata* est également décrit.

Une clé de détermination, basée sur l'étude morphologique, permet d'identifier cinq espèces et quatre formes.

Dans la seconde partie sont décrites la biologie de *B. rubrioculus*, *B. ribis*, *B. kissophila*, *B. cristata* et, partiellement, celle des autres espèces et formes. Cette étude s'étend essentiellement sur le cycle évolutif et les affinités écologiques.

La troisième partie est consacrée à l'examen de la dynamique des populations et des facteurs qui la conditionnent. Le rôle des prédateurs et les possibilités de lutte chimique y sont examinés.

ZUSAMMENFASSUNG

Der erste Teil dieser Arbeit befasst sich mit morphologischen Studien der Bryobiavertreter, die auf verschiedenen Wirtspflanzen der Westschweiz leben. Die Untersuchungen führen zur morphologischen Unterscheidung nachgenannter fünf Arten und vier Formen : *B. rubrioculus* SCHEUTEN ; *B. rubrioculus*, f. *prunicola* nov. ; *B. ribis* THOMAS ; *B. kissophila* VAN EYNDHOVEN ; *B. cristata* DUGÈS ; *B. praetiosa* KOCH ; *B. praetiosa*, f. *macrotibialis* nov. ; *B. praetiosa*, f. *longicornis* nov. (= *B. longicornis* EWING ?) ; *B. praetiosa*, f. *longispinum* nov.

Die morphologischen Unterscheidungsmerkmale werden eingehend geprüft und statistisch ausgewertet; sie beruhen insbesondere auf Messungen verschiedener Körperteile, auf der Chaetotaxie und der Form der Dorsalloben der Weibchen.

Um *B. rubrioculus* von *B. rubrioculus*, f. *prunicola* morphologisch unterscheiden zu können, werden die Larven in die Untersuchung einbezogen. Auch bei der Bestimmung von *B. ribis*, *B. kissophila*, *B. cristata* und *B. praetiosa* erweisen sich die Larven als wertvolle Ergänzung.

Die Beschreibung der neuen Formen *B. rubrioculus*, f. *prunicola*, *B. praetiosa*, f. *macrotibialis*, *B. praetiosa*, f. *longispinum* und *B. praetiosa*, f. *longicornis*, sowie die detaillierte Zeichnung des Männchens von *B. cristata* erfolgt in dieser Arbeit. Der Bestimmungsschlüssel, der auf das vorliegende Morphologiestudium beruht, ermöglicht die Identifizierung der Arten und Formen.

Der zweite Teil ist der Biologie von *B. rubrioculus*, *B. ribis*, *B. kissophila* und *B. cristata* gewidmet; die andern, oben erwähnten Vertreter werden dabei auch kurz gestreift. Diese Untersuchungen befassen sich insbesondere mit dem Entwicklungszyklus und den ökologischen Besonderheiten.

Im dritten Teil werden die Populationsdynamik und die damit im Zusammenhang stehenden Faktoren untersucht. Die Beeinflussung der Schädlinge durch die Räuber und die Möglichkeiten der chemischen Bekämpfung werden im letzten Abschnitt behandelt.

SUMMARY

The first part of this paper deals with a morphological study of specimens of *Bryobia* found on various host plants in the French part of Switzerland; five species and four forms are identified on morphological grounds: *B. rubrioculus* SCHEUTEN; *B. rubrioculus*, f. *prunicola* nov.; *B. ribis* THOMAS; *B. kissophila* VAN EYNDHOVEN; *B. cristata* DUGÈS; *B. praetiosa* KOCH; *B. praetiosa*, f. *macrotibialis* nov.; *B. praetiosa*, f. *longicornis* nov. (= *B. longicornis* EWING?); *B. praetiosa*, f. *longispinum* nov.

The morphological characters are examined in detail, studied statistically and given in drawings. Several criteria are used for the determination of the species and forms, namely the chaetotaxy, the measurement of various organs and the form of the dorsal lobes of the females.

B. rubrioculus and *B. rubrioculus*, f. *prunicola* can be distinguished only by using the characters of larvae. Important complementary characters have also been found in larvae of the species *B. ribis*, *B. kissophila*, *B. cristata* and *B. praetiosa*.

The male of *B. cristata* is described in detail. A determination key based on this morphological study permits the identification of the five species and four forms.

In the second part, the biology of *B. rubrioculus*, *B. ribis*, *B. kisso-phila*, *B. cristata* and partially that of the other species and forms mentioned in the list above is described. This study deals mainly with the life cycle and the ecological affinities.

The third part is devoted to the study of the population dynamics. The influence of predators and the possibilities of chemical control are examined.

BIBLIOGRAPHIE

- AMERLING, K., 1862. *Die Bedeutsamkeit der Milben in der Land-, Garten- und Forstwirtschaft*. Centralbl. ges. Landeskultur : 51.
- ANDERSON, N. H., 1955. *Preliminary Investigations on the Life History of the Clover Mite (Bryobia praetiosa Koch), with reference to the Biological Races*. The University of British Columbia, Vancouver, B.C. : 1-52 (texte manuscrit reçu en 1956).
- ANDRÉ, M., 1941. *Sur le Bryobia praetiosa Koch (Acarien)*. Bull. Mus. nat. Hist. nat. 2^e série 13 (4) : 259-265 ; (5) : 430-434.
- BAKER, E. W., et WHARTON, G. H., 1952. *An Introduction to Acarology*. Macmillan, New-York : 1-35 ; 211-220.
- BANKS, N., 1907. *A catalogue of the Acarina, or mites, of the United States*. Proc. U.S. Natl. Mus. 32 (1553) : 598.
- 1915. *The Acarina or Mites*. U.S. Dept. Agr. Rep. 108 : 34.
- BERLESE, A., 1886. *Acari Dannosi alle Piantе cultivate* : 24, Padova.
- 1888. *Acari, Myriapoda et Scorpiones Hucusque in Italia reperta*. Fasc. 51, tav. 1.
- BÖHM, H., 1954. *Untersuchungen über die Biologie und Bekämpfung der roten Stachelbeermilbe (Bryobia praetiosa Koch)*. Pflanzschutz Berichte 13 (II/12) : 161-176.
- CAMBRIDGE, O. P., 1876. *On a new order and some new genera of Arachnida from Kerguelen's Land*. Proc. Zool. soc. Lond., 1876 : 258-265.
- CANESTRINI, G., 1889. *Prospetto dell'acarofauna italiana, Famiglia dei Tetranychini*. Atti : Reale Ist. Veneto Sci. Let. Arti (ser. 6) 7 : 491-537.
- CANESTRINI, G., et FANZAGO, F., 1878. *Intorno agli acari italiani*. Att : Reale Ist. Veneto Sci. Let. ed Arti (ser. 5) 4 : 69-208.
- COOREMAN, J., 1944. *Un ennemi de nos jardins fruitiers : l'acarien des groseilliers (Bryobia praetiosa Koch)*. Les Nat. Belges 25 (9/10) : 94-96.
- DEAN, G. A., 1934. *Mites and spiders*. Bienn. Rep. Kans. Hort. Soc. 42 : 48-50.
- DOANE, R. W., 1917. *Notes on mites attacking orchards and field crops in Utah*. Science 46 : 192. Réf. Rev. Appl. Ent. 5 : 507.
- DOBZHANSKY, T., 1941. *Genetics and the Origin of Species*. Columbia University Press New-York, Morningside Heights : 446 pp.
- DÖRING, E., 1952. *Die Rote Stachelbeermilbe Bryobia praetiosa Koch als lästiger Wohnungseindringling*. Schädlingsbekämpfung 44 : 171-175.
- DUGÈS, A., 1834. *Recherches sur l'ordre des acariens en général et la famille des Trombididés en particulier*. Ann. Sci. nat. (série 2) 1 : 15, 28, 29.
- DUZGUNES, Z., 1953. *Important mites in Turkey*. Tomurcuk 2 (24) : 7.
- ESSIG, E. O., 1922. *The European Red Mite*. Mthly Bull. Dept. Agr. Sta. Calif. 11 (4) : 409-411.

- EVANS, J. W., 1942. *Orchard and Garden Mites and their control*. Tasm. Jour. Agr. 13 (4) : 140-142.
- EWING, H. E., 1921. *New nearctic spider mites of the Family Tetranychidae*. Proc. U.S. Nat. Mus. 59 (2394) : 661-663.
- EXT., W., 1953. *Stachelbeermilbe als Hauslästling*. Zeitschr. für Pfl. Krankh. und Pfl. Schutz 60 (8) : 407-408.
- EYNDHOVEN, G. L. VAN, 1955. *Bryobia from Hedera, apple and pear (Acar. Tetran.)*. Entomologische Berichten Deel 15 (1) : 340-347.
- FJELDDALEN, J., 1952. *Midder på frukttraer og baervekster*. Frukt og Baer : 56-72. Saertryk : 17.
- FRANK, A., 1920. *Disease and Insect Troubles of Raspberries and their Control*. Mthly Bull. Wash. Agr. Exp. Sta. 7 (11) : 188-192. Réf. : Rev. appl. Ent. 8 : 208-209.
- FRIEND, R. B., 1939. *Connecticut State Entomologist, 39th. Report, 1939*. Bull. Conn. Agr. Exp. Sta. No. 434 : 222-322. Réf. : Rev. appl. Ent. 29 : 164.
- FROGGAT, W. W., 1921. *Orchard and garden mites No. 2, Spinning mites (Family Tetranychidae)*. Agr. Gaz. N.S.W. 33 (2) : 130-135.
- GARMAN, H., 1885. *Fourteenth Report of the State Entomologist of Illinois* : 73-74.
- GARMAN, P., 1940. *Tetranychidae of Connecticut*. Bull. Conn. Agr. Exp. Sta. 431 : 69.
- GEIJSKES, D. C., 1938. *Waarnemingen over het fruitspint in verband met zijn bestrijding*. Tijdschr. o. Plantenz. 44 (2) : 73.
- 1939. *Beiträge zur Kenntnis der europäischen Spinnmilben (Acari. Tetranychidae), mit besonderer Berücksichtigung der niederländischen Arten*. Med. Landb. Hogeschool 42 (4) : 3-18, 27.
- GIBSON, A. et TWINN, C. R., 1939. *The clover mite Bryobia praetiosa Koch. Household Insects and their Control*. Canada Dept. Agr. Pub. 642 : 81.
- GREENE, H. D., 1932. *Some pest control problems of the Argentine fruit grower*. Mthly Bull. Dept. Agr. Cal. 21 (406) : 258-268.
- HAHMANN, K. et PILZ, H., 1952. *Beobachtungen an der Roten Stachelbeermilbe, Bryobia praetiosa Koch*. Nachr. Bl. d. Dtsch. Pflanzenschutzdienstes 4 (12) : 182-183.
- HALBERT, J. N., 1923. *Notes on acari, with descriptions of new species*. Jour. Linn. Soc. Loud. 35 : 363-392.
- HANSTEIN, R. VON, 1902. *Bryobia ribis Thomas*. Sitzungsbericht Ges. Nat. Fr. Berlin 6 : 128-136.
- HARDY, J., 1850. *On the effects produced by some insects, etc., upon plants*. Ann. Mag. Nat. Hist. (ser. 2) 6 (33) : 182-188.
- HOLLOWAY, T. E., et LOFTIN, U. C., 1919. *Insects attacking sugar cane in the U.S.* Jour. Econ. Ent. 12 (4) : 448-450.
- HUS, P., 1933. *Ziekten en beschadigingen van klein fruit (bessen, frambozen en aardbeien)*. Tijdschr. o. Plantenz. 39 (6) : 138.
- JACQUES, J. E., 1951. *Le tétranyque du trèfle, Bryobia praetiosa Koch*. 33^e rap. Soc. Québec pour la Protec. d. Plantes : 185-188.
- KOCH, C. L., 1836. *Dtschds Crustaceen, Myriapoden und Arachniden*. Fasc. 1. Tafel 8-9.
- 1838. *Dtschds Crustaceen, Myriapoden und Arachniden*. Fasc. 17. Tafel 10-11.
- 1842. *Übersicht des Arachnidensystems*. Nürnberg, Heft 3 : 1-131.
- KRAMER, O., 1936. *Auftreten und Bekämpfung einer Spinnmilbe im württembergischen Weinbaugebiet*. Nachr. Schädl. bek. 11 (4) : 185.
- KREMER, F. W., 1956. *Untersuchungen zur Biologie, Epidemiologie und Bekämpfung von Bryobia praetiosa Koch*. Höfchen-Briefe 9 (4) : 189-252.
- LIENK, S. F., et CHAPMAN, P. J., 1951. *Orchard mites studies in 1950*. Jour. Econ. Ent. 44 (2) : 301-306.
- LORD, F. T., 1949. *The Influence of Spray Programs on the Fauna of Apple Orchards in Nova Scotia. III. Mites and their predators*. Canad. Ent. 81 (8, 9) : 202-214, 217-230.
- MC. GREGOR, E. A., 1950. *Mites on the family Tetranychidae*. American Midland Naturalist 44 (2) : 257-420.

- MATHYS, G., 1954. *Contribution éthologique à la résolution du complexe Bryobia praetiosa Koch (Acar., Tetranych.)*. Mit. Schweiz. Ent. Ges. 27 (2): 138-146.
- 1955. *Etude faunistique des acaridés des pommiers en Suisse romande*. Annuaire agricole de la Suisse. 56 : 815-825.
- 1955. *Les problèmes du bryobe précieux (Bryobia praetiosa Koch) dans le cadre de la lutte contre les araignées rouges*. Rev. romande Agr., Vitic., Arboric. 11 (12): 93-95.
- MAYR, E., 1942. *Systematics and the origin of species*. Columbian University Press, New-York: 334 pp.
- MAYR, E., LINSLEY, E. G., et USINGER, R. L., 1953. *Methods and Principles of Systematic Zoology*. Mc Graw-Hill Publications in the Zoological Sciences. The Maple Press Co., York, P.A.: 328 pp.
- MELANDER, A. L., 1922. *Red spiders*. Proc. 18th. Ann. Meeting Wash. State Hortic. Assoc.: 77-79.
- MELTZER, J., 1955. *Morphological notes on Bryobia forms of fruit trees and ivy*. Agrobiological Laboratory «Boekesteyn» 's-Graveland, Netherlands, communication No. 37 : 337-339.
- MICHAEL, A. D., 1892. *Insects on Gooseberry Leaves*. Gard. Chron. 12 (291): 111.
- ORMEROD, E. A., 1894. *Notes on injurious insects, Gooseberry and Ivy Red spider*. England, Torrington House, St. Albans (reprint: 4).
- OUDEMANS, A. C., 1900. *Bemerkungen über Sanremeser Acari*. Tijd. Ent. 43 : 138-139.
- 1905. *Notes on Acari XIV Series*. Tijd. Ent. 48 : 242-243.
- 1906. *Acarologische Aanteekeningen XXII*. Ent. Ber. 2 (28): 60.
- 1911. *Acarologische Aanteekeningen XXXV*. Ent. Ber. 3 (57): 118.
- 1927. *Acarologische Aanteekeningen LXXXVIII*. Ent. Ber. 7 (158): 259-260.
- 1929. *Kritisch Hist. Overzicht der Acarologie 2*: 289.
- 1930. *Acarologische Aanteekeningen C.V*. Ent. Ber. 8 (175): 172 et Ent. Ber. 7 (176): 291.
- 1937. *Kritisch Historisch. Overzicht der Acarologie. 3 (c)*: 1069.
- POETEREN, N., VAN, 1924. *Verslag over de werkzaamheden van de Plantenziektenkundige Dienst in het jaar 1923*. Verslag en Meded. P.D. 34 : 34-35.
- PRITCHARD, A. E., et BAKER, E. W., 1955. *A Revision of the Spider Mite Family Tetranychidae. 2: 12-34*, The Pacific Coast Ent. Soc., San Francisco, Cal.
- QUAINTANCE, A. L., et SIEGLER, E. H., 1922. *The more important apple insects*. U.S. Dept. Agr. Farmers' Bull. 1270 : 60-61.
- RACK, G., 1956. *Bryobia (Acari, Tetranychidae) als Wohnungslästling. Mit einigen Beobachtungen über Petrobia latens Müller*. Zeitschrift für angew. Zool. 3 : 257-294.
- RECK, G. F., 1947. *Rod Bryobia Koch (Tetranychidae) po materialiam iz Gruzii*. Soobsh. Akad. Nauk. Gruz. S.S.R. 8 (9-10): 653-660.
- *(Die Art Bryobia Koch nach Materialien aus Grusien)*. Mitteilungen der wissenschaftl. Akad. der grusinischen Sovietrep. 8 (9-10): 653-660.)
- RILEY, C. V., et MARLATT, C. L., 1890. *The clover mite (Bryobia praetiosa) Garman*. Insect life III : 45-52.
- RITCHIE, J., 1929. *Clover mites (B. praetiosa) invading dwelling house*. Scot. Nat. 178 : 126. Réf.: Rev. Appl. Ent. 17 : 635.
- ROESLER, R., 1952. *Die Stachelbeermilbe (B. praetiosa) in der Pfalz*. Höfchenbriefe, «Bayer» Pflanzenschutznachrichten 5 (1): 15-18.
- ROOSJE, G. S., et DINTHER, J. B. M., VAN, 1953. *The genus Bryobia and the species Bryobia praetiosa Koch*. Entom. Berichten 14 (338): 327-336.
- SANDERSON, D., 1921. *Insect pests of Farm Garden and Orchard*. Ad. Ser. Div. Entom., U.S. Dept. Agr. circ. 19.
- SAYED, M., et TAHER, 1946. *Contribution to the Knowledge of the Acarina of Egypt : V. Five new Species of Tetranychidae*. Bull. soc. Fouad I^{er}. Ent. 30 : 86.
- SCHOUTEN, A., 1857. *Einiges über Milben*. Arch. Naturg. 23 (1): 104-112.
- SCHOEVERS, 1915, in Geijskes, 1939 : 17.
- SCHRANK, F. de P., 1781. *Enumeratio Insectorum Austriae Indiginorum, Augsburg, Germany*. Beytr. Natur. : 8.

- SCOPOLI, J. A., 1763. *Entomologia Carniolica* : 391.
- SORENSON, C. J., 1934. *Red spiders and mites which attack fruit and field crops*. Utah Agr. Exp. Sta. Leaflet 46 : 1-4.
- SUMMERS, F. M., 1953. *Bryobia curiosa*, new Species from the Mojave Desert in California (Acarina : Tetranychidae). *Ann. Ent. Soc. Amer.* 46 (2) : 290-292.
- SUMMERS, F. M., et BAKER, G. A., 1952. *A procedure for determining relative densities of Brown almond mite populations on almond trees*. *Hilgardia* 21 (13) : 369-382.
- THOMAS, F., 1894. *Die rote Stachelbeermilbe Bryobia nobilis C. L. Koch, ein in Deutschland bisher nicht beachteter Schädiger des Stachelbeerstrauches*. *Gartenflora (Zeitschr. f. Garten u. Blumenkunde)* 43 : 488-496.
- 1894. *Schädigung der Stachelbeersträucher durch Bryobia ribis n. sp.* *Sitzb. 1894. Mitteilungen thür. bot. Ver.* VI : 10-11.
- 1896. *Über die Lebensweise der Stachelbeermilbe Bryobia ribis und deren Verbreitung in Deutschland*. *Zeitschr. f. Pflanzenkrankh.* 6 (2) : 80-83.
- THOMAS, P. H., 1926. *Control of Red Spider. The Fruit World of Australasia* 27 (4) : 188-189.
- TRÄGARDH, I., 1904. *Über die Identifizierung von Raphignathus ruber C. L. Koch und Acarus denticulatus L.* *Zool. Anz.* 27 (18) : 565.
- 1914. *Krusbärskvalstret Bryobia praetiosa K.* *Medd. Centralanst. Försöks. Jordbr.,* 92 (Ent. Avd. 17) : 3.
- 1928. *Acari (excl. Sarcoptidae)*. *Rep. Sci. Res. Norvig. Exp. Nov. Zemlya* 1921, 40 : 7.
- VENABLES, E. P., 1943. *Observations on the clover or brown mite, Bryobia praetiosa Koch.* *Canad. Ent.* 75 (3) : 41-42.
- VITZTHUM, H., VON, 1923. *Acarina*. In Schulze P. : *Biologie der Tiere Deutschlands* 3 (21) : 74.
- 1929. 5. *Ordnung : Milben, Acari*. In Brohmer, Ehrmann und Ulmer. *Die Tierwelt Mitteleuropas* 3 (7) : 48.
- WEBSTER, F. M., 1912. *The Clover Mites*. *Circ. U.S. Dept. Agr. Bureau Ent.* 158 : 3.
- WEBSTER, R. L., 1932. *Orchard mites and their control*. *Better Fruit.* 26 (8) : 10-11.
- WELDON, G. P., 1914. *Notes from the country commissioner*. *Mthly Bull. Cal. State Commis. Hortic.* III (8) : 339.
- WYBOU, A., 1951. *De Acari der Fruitbomen II. Bryobia praetiosa Koch.* *Comptes rendus de recherches (Travaux du centre de recherches de parasitologie fruitière)* 5 : 105-126.
- ZACHER, FR., 1922. *Biologie, wirtschaftliche Bedeutung und Bekämpfung der Spinnmilben*. *Verh. Deutsch. Ges. angew. Ent.* 5 : 5-10.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
AVANT-PROPOS	
INTRODUCTION	
Généralités	189
Systématique et synonymie	191
Recherches antérieures	191
Recherches personnelles : le problème de l'espèce	196
Plantes-hôtes	199
Méthodes de préparation et d'élevage	199
Technique de la préparation microscopique	199
Techniques d'élevage	200
MORPHOLOGIE DES FORMES PRÉIMAGINALES	
Généralités	201
Oeuf	201
Larve	202
Protonymphe	209
Deutonymphe	212
MORPHOLOGIE DE LA FORME ADULTE	
Généralités	216
Etude comparative des caractères morphologiques	216
Comparaison des <i>setae dorsales</i>	216
Comparaison de la taille des différents représentants de <i>Bryobia</i>	217
Comparaison de la disposition et du nombre de poils sur les pattes des différentes formes et espèces	226
Etude comparative de la disposition et forme des poils des pattes	233
Recherche d'autres caractères distinctifs	233
Table de détermination	236
Morphologie du mâle de <i>B. cristata</i> DUGÈS	243
Généralités	243
Description du mâle	243
BIOLOGIE	
Généralités	248
Observations dans la nature	250
Etude des affinités écologiques	252
Etude biologique des espèces et formes	254
A. Le groupe des bryobes inféodés aux arbres et arbustes fruitiers	254
<i>Bryobia rubrioculus</i> , f. <i>typica</i>	254
<i>B. rubrioculus</i> , f. <i>prunicola</i>	260
<i>B. ribis</i>	260
<i>B. kissophila</i>	261
B. Le groupe des bryobes inféodés aux graminées et autres plantes herbacées	263
<i>B. cristata</i>	263
<i>B. praetiosa</i> , <i>B. praetiosa</i> , f. <i>macrotibialis</i> , <i>B. praetiosa</i> , f. <i>longicornis</i> et <i>B. praetiosa</i> , f. <i>longispinum</i>	265

	Pages
DYNAMIQUE DES POPULATIONS	
Prédateurs et autres facteurs conditionnant les pullulations	266
Lutte chimique	271
CONCLUSIONS	274
Résumé	277
Zusammenfassung	277
Summary	278
Bibliographie	279