

Contribution à l'étude des Eriophyides libres du prunier dans le verger neuchâtelois

Autor(en): **Delley, Bernard**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the Swiss Entomological Society**

Band (Jahr): **46 (1973)**

Heft 1-2

PDF erstellt am: **14.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-401703>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

CONTRIBUTION A L'ETUDE DES ERIOPHYIDES LIBRES DU PRUNIER DANS LE VERGER NEUCHATELOIS

BERNARD DELLEY

Service phytosanitaire du canton de Neuchâtel 2053 Cernier

TABLE DES MATIERES

1. AVANT-PROPOS
2. INTRODUCTION
3. LE PRUNIER DANS LE VERGER NEUCHATELOIS
4. SYSTEMATIQUE GENERALE DES ERIOPHYIDES LIBRES DU PRUNIER
 - 4.1. Généralités
 - 4.2. Clef de détermination des genres *Phyllocoptes*, *Vasates*, *Aculus*, *Aculops* et *Aculodes*
 - 4.3. Description des espèces d'ériophyides libres observées sur prunier
 - 4.3.1. *Diptacus gigantorhynchus*
 - 4.3.2. *Aculus fokeui*
 - 4.3.3. *Aculops berochensis*
 - 4.3.4. *Phyllocoptes abaeus*
5. ETUDE MORPHOLOGIQUE PERSONNELLE
 - 5.1. Généralités
 - 5.2. Technique de préparation et méthode de travail
 - 5.3. Morphologie des formes préimaginales et imaginales de *D. gigantorhynchus*
 - 5.3.1. L'œuf
 - 5.3.2. La larve
 - 5.3.3. La nymphe
 - 5.3.4. Les stades pseudopupes I et II
 - 5.3.5. L'adulte
 - 5.3.5.1. Caractères particuliers de la forme primogyne
 - 5.3.5.2. Caractères particuliers de la forme deutogyne
 - 5.4. Morphologie des formes préimaginales et imaginales d' *A. berochensis*
 - 5.4.1. L'œuf
 - 5.4.2. La larve
 - 5.4.3. La nymphe
 - 5.4.4. Les stades pseudopupes I et II
 - 5.4.5. La forme adulte
 - 5.4.5.1. Caractères de la forme deutogyne
 - 5.5. Conclusions
6. ETUDE BIOLOGIQUE PERSONNELLE
 - 6.1. Recherches antérieures
 - 6.2. Plantes hôtes
 - 6.3. Dégâts
 - 6.3.1. Nature des dégâts
 - 6.3.2. Classification des dégâts
 - 6.3.2.1. Brunissement simple sans déformations
 - 6.3.2.2. Brunissement à *erineum* et enroulement
 - 6.3.3. Evolution des dégâts
 - 6.3.4. Importance économique des dégâts
 - 6.4. Etude du cycle évolutif
 - 6.4.1. Lieux et durée de l'hibernation des ériophyides libres du prunier
 - 6.4.2. Mortalité des individus hivernants
 - 6.4.3. Colonisation des nouveaux organes verts par les deutogynes

- 6.4.4. Migrations sur les pousses
- 6.4.5. Densité des populations sur la feuille
- 6.4.6. Expériences biologiques
 - 6.4.6.1. Fécondité des femelles deutogynes colonisantes
 - 6.4.6.2. Durée d'une génération en serre, en conditions contrôlées, pour *D. gigantorhynchus* et *A. berochensis*
- 6.4.7. Migration de retour
- 6.4.8. Cycle évolutif récapitulatif
- 6.4.9. Conclusions
- 7. LUTTE
- 8. RESUME
- 9. BIBLIOGRAPHIE

1. AVANT-PROPOS.

Comme responsable du service phytosanitaire du canton de Neuchâtel, nous avons été conduit à effectuer diverses observations sur les maladies et ravageurs du prunier commun (*Prunus domestica* L.), dont l'importance dans l'économie agricole n'est pas à négliger. Parmi les ennemis animaux de cette essence fruitière, les acariens occupent une place à part en raison des déformations et décolorations qu'ils occasionnent au feuillage.

Si certains symptômes permettent de reconnaître aisément l'action des Tétranyques tisserands, en particulier *Panonychus ulmi* KOCH, l'araignée rouge des arbres fruitiers, d'autres sont imputables à des ériophyides dont le prunier héberge une faune assez importante. Les ériophyides libres se sont avérés parmi les plus nuisibles.

Nous sommes redevable à M. le Dr G. MATHYS, alors chef de la Section de Protection des végétaux de la Station Fédérale de Recherches Agronomiques de Lausanne, et à son collègue, M. M. BAGGIOLINI, entomologiste, d'avoir été orienté vers l'étude de ces acariens, encore mal connus dans notre pays. Nous sommes particulièrement reconnaissant à M. le professeur Dr Paul BOVEY, directeur de l'Institut d'Entomologie de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Zurich, d'avoir bien voulu nous confier cette étude comme thème de thèse de doctorat. Une dette de reconnaissance nous lie également à M. le professeur Dr V. DELUCCHI, dont la critique toujours constructive a fait gagner le présent travail en précision et en clarté.

Nous exprimons également notre gratitude à M. J.-L. BARRELET, alors chef du Département cantonal de l'agriculture et à M. F. SANDOZ, directeur de l'Ecole cantonale d'agriculture à Cernier, de nous avoir autorisé à poursuivre cette étude parallèlement aux tâches officielles qui nous sont confiées. L'intérêt qu'a porté M. SANDOZ à notre travail a été un précieux encouragement.

Puisse M. G. MATHYS, actuellement directeur de l'Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes (O.E.P.P.) à Paris, trouver dans l'achèvement de ce travail le témoignage de reconnaissance qui lui est dû. Grâce à son aide précieuse et aux nombreuses heures qu'il nous a consacrées en 1966 et 1967, nous avons pu aborder avec suffisamment de sécurité l'étude de ce groupe difficile des *Eriophyidae*. Nous avons d'autre part une grande dette de reconnaissance envers M. H. H. KEIFER, à Sacramento (Californie), l'éminent spécialiste américain des *Eriophyidae*, pour son aide généreuse dans l'identification de notre matériel et nous le remercions de nous avoir associé à la description de la nouvelle espèce, découverte dans le verger neuchâtelois.

Nous remercions, également, nos collègues de travail, en particulier ceux du service neuchâtelois de vulgarisation agricole, pour leur aide en diverses circonstances. Notre gratitude s'adresse aussi à M. M. FAVRE, professeur au Technicum du Locle, qui a bien voulu nous assurer son concours pour la mise au point des planches et figures qui illustrent ce travail.

2. INTRODUCTION

Depuis l'introduction des pesticides polyvalents et puissants dans la lutte contre les ravageurs des arbres fruitiers, les acariens du feuillage ont constitué une menace croissante. Les pruniers cultivés, *Prunus domestica* L. et *P. insititia* L., ne semblent pas échapper à ce danger.

Les acariens du feuillage occupent une place importante dans la faune nuisible au prunier et les ériophyides peuvent être considérés parmi les plus dommageables. Toutefois, si le rôle que jouent les espèces gallicoles *Eriophyes similis* NALEPA, *E. padi* NALEPA et *Aceria phloeocoptes* NALEPA dans la détérioration des feuilles et des bois est bien connu, nos connaissances sur l'action des espèces libres du feuillage sont encore très fragmentaires.

Le problème des ériophyides libres, en relation avec divers symptômes pathologiques rappelant des affections virales, a été abordé par plusieurs auteurs américains et européens. Ainsi, la

recherche des causes des taches nécrotiques apparaissant sur divers *Prunus* en pépinière, affection désignée par les auteurs américains sous le nom d'«Asteroid spot», par les auteurs allemands sous le nom de «Sternfleckenkrankheit», a permis finalement à BAUMANN (1957) de les attribuer à l'action d'*Aculus fokeui* (NALEPA et TROUESSART).

Nos observations dans les vergers de pruniers, sur les rives du lac de Neuchâtel et dans la plaine de la Thielle, à l'altitude de 440–550 m, ont permis non seulement de vérifier la présence de l'espèce précitée, mais encore de découvrir l'existence d'un important complexe d'ériophyides libres, dont les dégâts peuvent prendre un caractère de gravité dès le mois de juillet. Si les décolorations du feuillage ont été attribuées tout d'abord aux Tétranyques tisserands, principalement *Panonychus ulmi* KOCH, *Tetranychus urticae* KOCH, *Bryobia rubrioculus* SCHEUTEN, ce dernier occasionnel, ces espèces s'insèrent en réalité dans un complexe plus étendu au sein duquel les ériophyides libres jouent un rôle non négligeable.

Les ériophyides gallicoles et libres recensés sur *Prunus sp.* dans le monde comptent actuellement vingt et une espèces; celles que l'on connaît en Europe sont désignées, dans la liste ci-après, par un astérisque.

Liste des espèces d'ériophyides identifiées à ce jour sur *Prunus sp.* dans le monde:

<i>Gallicoles</i>		<i>Libres</i>	
<i>Aceria phloeocoptes</i> NALEPA	*	<i>Aculops berochensis</i> KEIFER & DELLEY	*
<i>Aceria baccharides</i> KEIFER		<i>Aculus fokeui</i> NALEPA & TROUESSART	*
<i>Eriophyes brechii</i> KEIFER		<i>Aculus cornutus</i> BANKS	*
<i>Eriophyes emarginatae</i> KEIFER	*	<i>Aculus paracornutus</i> KEIFER	*
<i>Eriophyes insidiosus</i> KEIFER		<i>Asetacus barbarae</i> KEIFER	
<i>Eriophyes maritima</i> KENDALL		<i>Diptacus gigantorhynchus</i> NALEPA	*
<i>Eriophyes ilicifoliae</i> KEIFER		<i>Diptilomiopus prunorum</i> KEIFER	
<i>Eriophyes padi</i> NALEPA	*	<i>Phyllocoptes abaenus</i> KEIFER	*
<i>Eriophyes paderinus</i> NALEPA	*	<i>Phyllocoptes latiloba</i> KEIFER	
<i>Eriophyes prunandersoni</i> KEIFER			
<i>Eriophyes prunidemissa</i> KEIFER			
<i>Eriophyes similis</i> NALEPA	*		

Les quatre espèces dont les noms sont écrits en italique figurent dans le complexe évoqué précédemment. Elles ont retenu notre attention par leurs dégâts, dont la nature et les symptômes seront décrits plus loin. En raison de la fréquence de leurs dommages dans le verger neuchâtelois, comme aussi dans d'autres régions de plaine vouées à la culture du prunier, une étude de ces espèces s'imposait. Ce travail a pour but de préciser leur importance et de contribuer, par l'étude de leur biologie et de leur écologie, à la connaissance d'un problème phytosanitaire jusqu'alors très négligé.

3. LE PRUNIER DANS LE VERGER NEUCHATELOIS

D'après les données statistiques émanant du Secrétariat des paysans suisses (1965), le prunier a, dans le verger neuchâtelois, une importance comparable à celle du pommier, avec 61000 sujets sur un total de 191000 arbres fruitiers. Cette essence constitue de ce fait un apport appréciable dans l'économie agricole de ce canton. Comparativement à d'autres essences fruitières, le prunier est peu cultivé sous une forme intensive, mais on constate qu'une évolution se dessine dans ce sens. Ainsi, selon un recensement de 1965, émanant de la Régie fédérale des alcools (1969), le canton compte actuellement 2256 pruniers, sur 561 ares, sous forme de cultures intensives.

D'une façon générale, si l'évolution des modes d'alimentation a déterminé une orientation nouvelle de la production de fruits à noyau, la distillerie en absorbant la majeure partie, certaines variétés, comme «FELLENBERG», «BUHLER», conservent un intérêt pour la consommation courante. Quelle que soit l'évolution de cette culture dans le canton, elle conserve des possibilités de se maintenir dans la zone du vignoble, en raison de l'exposition et du climat qui lui sont très favorables. Or ces conditions sont précisément celles dans lesquelles pullulent les ériophyides libres, dont la menace s'exerce déjà sous forme de foyers isolés dans quelques cultures intensives récentes. Cette localisation

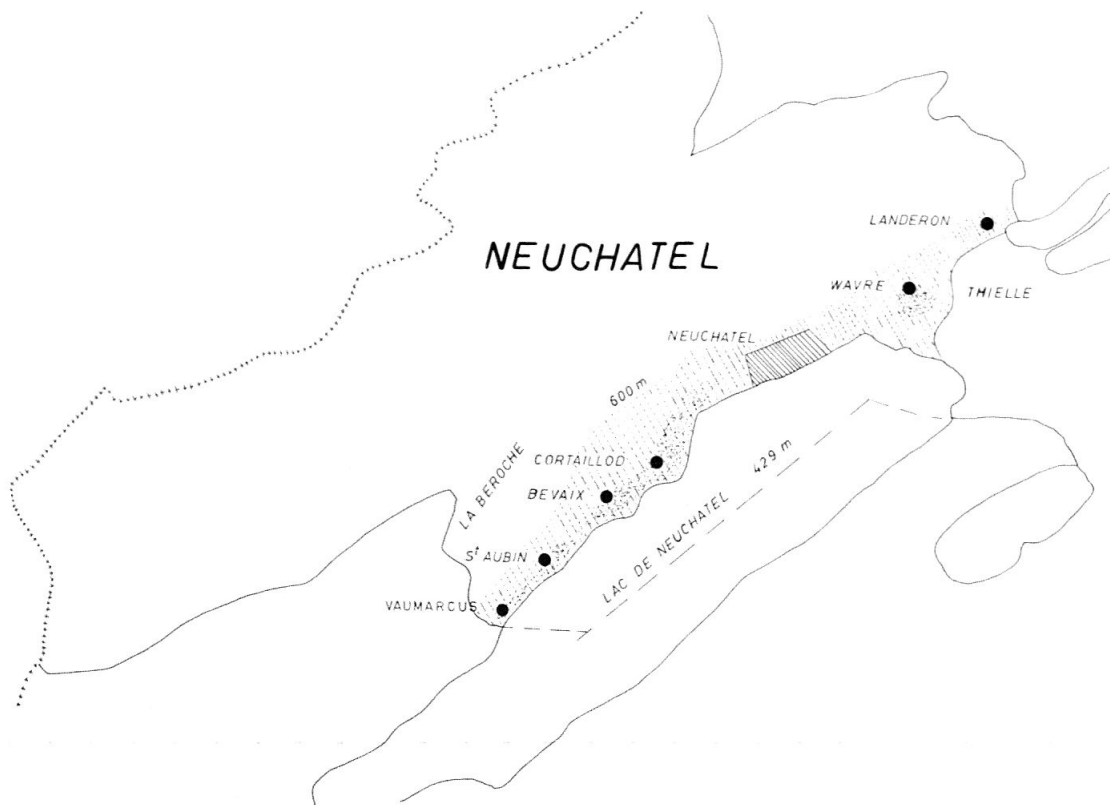


Fig. 1 Zone principale de culture du prunier où pullulent les ériophyides libres

n'exclut pas une extension ultérieure au sujet de laquelle nous pouvons avoir des craintes fondées, en regard de ce qui a pu être observé dans les vergers moins jeunes ou laissés à l'abandon.

La figure 1 situe, pour le canton, la zone de culture où l'on rencontre fréquemment les quatre espèces d'ériophyides libres nuisibles au feuillage.

4. SYSTEMATIQUE DES ERIOPHYIDES LIBRES DU PRUNIER

4.1. Généralités

L'étude systématique des *Eriophyidae* a fait l'objet de nombreux travaux dont les plus importants sont ceux de NALEPA et de KEIFER. La position de cette famille dans la classification est la suivante:

Ordre	ACARINA	
Sous-ordre	TROMBIDIFORMES	(REUTER 1909)
Superfamille	TETRAPODES	(BREMI 1872)
Famille	ERIOPHYIDAE	(NALEPA 1898)

Selon KEIFER (1955), la famille des *Eriophyidae* se subdivise en huit sous-familles dont MATHEZ (1965) donne la table d'identification à laquelle nous renvoyons le lecteur. Les quatre espèces libres identifiées sur les pruniers appartiennent aux sous-familles suivantes:

Diptacus (Epitrimerus) gigantorhynchus (NAL.) RHYNCAPHYTOPTINAE ROIVAINEN

Aculus (Vasates) fokeui (NAL. & TRT) PHYLLOOPTINAE NALEPA

Aculops berochensis KEIFER & DELLEY PHYLLOOPTINAE NALEPA

Phyllocoptes abaenus KEIFER PHYLLOOPTINAE NALEPA

Les genres ont également été révisés. KEIFER (1951) créa le genre *Diptacus* pour quelques espèces classées dans le genre *Epitrimerus* NALEPA (1898). Dans la sous-famille des *Phyllocoptinae* NALEPA, KEIFER créa aussi les genres *Aculus* (1959), puis *Aculops* et *Aculodes* (1966), pour certaines espèces rattachées précédemment aux genres *Phyllocoptes* NALEPA (1889) ou *Vasates* SHIMER (1869). Pour permettre au lecteur de saisir les distinctions sur lesquelles KEIFER base l'établissement des nouveaux genres, nous donnons, ci-après, en traduction française, sa clef de détermination des genres *Phyllocoptes*, *Vasates*, *Aculus*, *Aculops* et *Aculodes* (KEIFER 1966).

4.2. Clef de détermination des genres *Phyllocoptes*, *Vasates*, *Aculus*, *Aculops* et *Aculodes*, d'après KEIFER (1966)

Chez tous les représentants de ces genres, le lobe antérieur du bouclier recouvre le rostre. L'ambulacre plumeux est généralement simple. Les tubercules dorsaux présentent deux formes principales. Chez la première (Fig. 2), les tubercules sont subcylindriques et projetés en arrière par dessus le bord postérieur du bouclier. Chez la seconde (Fig. 3), ces tubercules à base elliptique ou étirée sont placés plus ou moins en avant du bord postérieur du bouclier. Quelques espèces ont des tubercules subcylindriques inclinés et dirigeant les soies dorsales vers l'avant. La clef se fonde sur ces différentes formes de tubercules dorsaux et sur leur position.

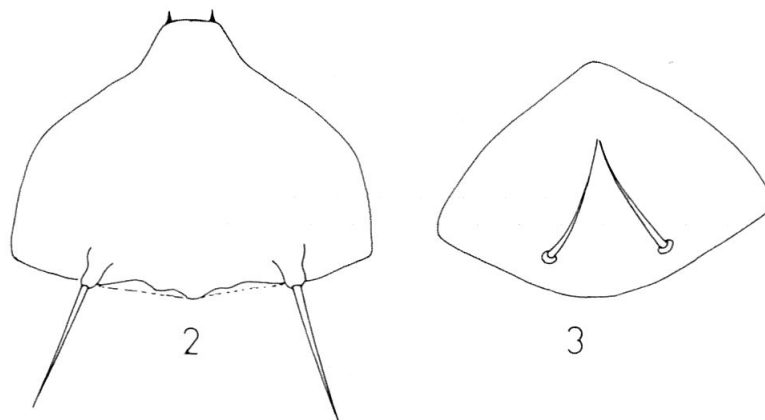


Fig. 2 + 3 Formes principales des tubercules dorsaux et leur position sur le bouclier céphalothoracique

- 1 – Eriophyide fusiforme à bouclier subtriangulaire; tubercules dorsaux plus ou moins en avant du bord postérieur du bouclier, leur plus grande section basale disposée parallèlement à l'axe de symétrie du corps, ou encore de forme subcylindrique inclinés vers l'avant, mais dirigeant les soies dorsales, dans certains cas, vers le haut, vers l'avant ou vers le centre du bouclier. Thanosome abdominal *1 à anneaux dorsaux et ventraux soit semblables, soit différenciés en tergites et sternites.
 ... *Phyllocoptes*, génotype *carpini* NALEPA (KEIFER 1938).
- Eriophyides fusiformes ou vermiformes soit à tubercules dorsaux ayant leur plus grande section basale disposée obliquement par rapport à l'axe de symétrie du corps, soit à tubercules subcylindriques projetés en arrière sur le bord postérieur du bouclier; dans les deux cas, les soies dorsales sont dirigées vers l'arrière 2

*1 *thanosome abdominal*, synonyme de *opisthosoma*, est un terme utilisé ordinairement par KEIFER.

- 2 – Eriophyides vermiformes sur herbes, à ambulacre plumeux grand; thanosome abdominal dorsalement et ventralement semblable. Microtubercules dorsaux granuleux, placés sur la limite de l'anneau ou sur l'arête, mais non étirés vers l'avant ou vers l'arrière 3
 ... *Aculodes*, génotype *mckenziei* KEIFER (KEIFER 1944),
- Eriophyides fusiformes sur hôtes divers, à ambulacre plumeux généralement plus petit; thanosome abdominal avec microtubercules dorsaux arrondis, elliptiques ou en forme d'épines, disposés soit sur la limite des anneaux et étirés vers l'avant, soit inclinés vers l'arrière par dessus la limite de l'anneau 3
- 3 – Tubercules dorsaux étirés obliquement en avant du bord postérieur du bouclier, leur plus grande section basale disposée de façon convergente vers l'avant, dirigeant les soies dorsales vers l'arrière et l'axe de symétrie 4
 ... *Vasates*, génotype *quadripedes* SHIMER (1869),
- Tubercules dorsaux subcylindriques ou avec leur plus grande section basale disposée transversalement par rapport à l'axe de symétrie, placés sur le bord postérieur du bouclier et projetés par-dessus ce dernier vers l'arrière, dirigeant les soies dorsales caudalement de façon divergente 4
- 4 – Lobe antérieur du bouclier avec une paire de petites épines ou de points projetés vers l'avant sous le bord antérieur (Fig. 2)
 ... *Aculus*, génotype *ligustri* KEIFER (KEIFER 1959),
- Lobe antérieur du bouclier petit à moyen, appointi ou arrondi ou encore avec l'apex se terminant en une seule pointe, sans la paire d'épines ou de points (Fig. 24–29)
 ... *Aculops*, génotype *populivagrans* KEIFER (KEIFER 1953).
- Remarque:* Les formes deutogynes du genre *Aculus* n'ont pas la paire d'épines caractéristique sous le bord antérieur du lobe.

4.3. Description des espèces d'ériophyides libres observées sur prunier

Afin de préciser d'emblée les caractères distinctifs des quatre espèces d'ériophyides libres observées sur le prunier dans la région considérée, et tenant compte du fait que deux seulement feront l'objet de recherches biologiques, il nous paraît utile de donner ci-après, en traduction française, la description originale de chacune d'elles.

4.3.1. *Diptacus gigantorhynchus*

Corps grand, fusiforme. Bouclier petit et triangulaire à bords latéraux peu distincts. Dessin du bouclier en forme de réticule constitué de nombreux angles irréguliers et de fossettes. Soies dorsales courtes et fines, éloignées du bord postérieur mais rapprochées de la ligne médiane du bouclier. Pattes longues et élancées; le segment 4 mesure $1\frac{1}{2}$ fois la longueur du segment 5. Griffes boutonées et ambulacre plumeux à deux doigts rayonnants. Le sinus sternal est profondément fourchu et large. Abdomen à 58 anneaux dorsaux (tergites*) étroits et généralement lisses. Sillons parallèles effacés vers le milieu de l'abdomen. Soie ventrale I très longue; soie ventrale II moins longue. Ventouse petite; soie caudale très longue; soie accessoire manquante. Epigynium très grand à plaques lisses. Soie génitale courte et placée latéralement. ♀ long. $250\ \mu$; largeur $75\ \mu$. (d'après NALEPA 1892). Fig. 4 & 5.

Dans cette description, NALEPA ne fait pas mention des différentes formes que nous pouvons rencontrer sur la plante selon la saison. Cependant, ses indications sont vérifiables dans nos conditions d'observation, chez les formes se reproduisant pendant l'été (voir 5.3.).

7* N.B. Chez KEIFER, les pseudométamères du thanosome abdominal sont désignés par les termes *tergites* et *sternites*; chez NALEPA, ce sont les demi-anneaux dorsaux et ventraux. Dans la suite du texte, nous adopterons la nomenclature utilisée par KEIFER.

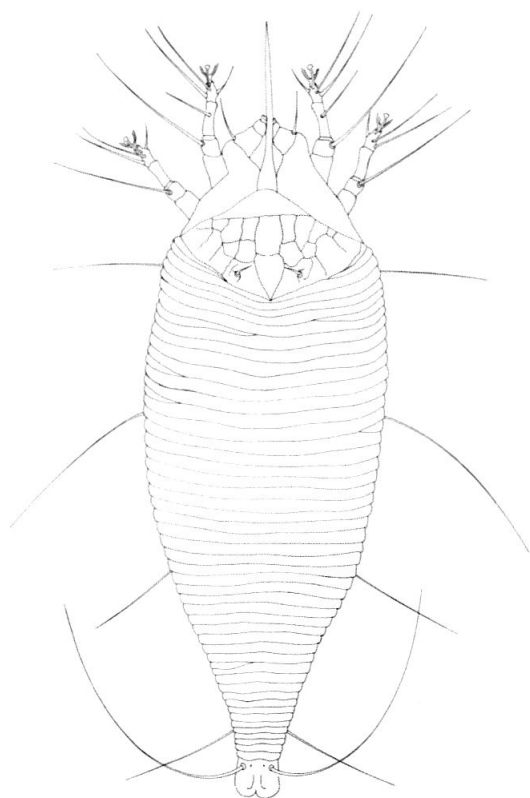


Fig. 4 ♀ primogyne de *Diptacus gigantorhynchus*, face dorsale

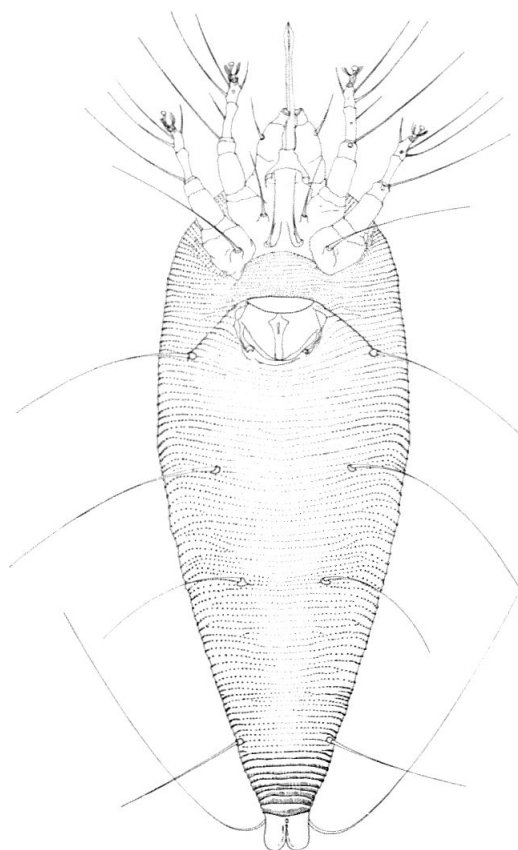


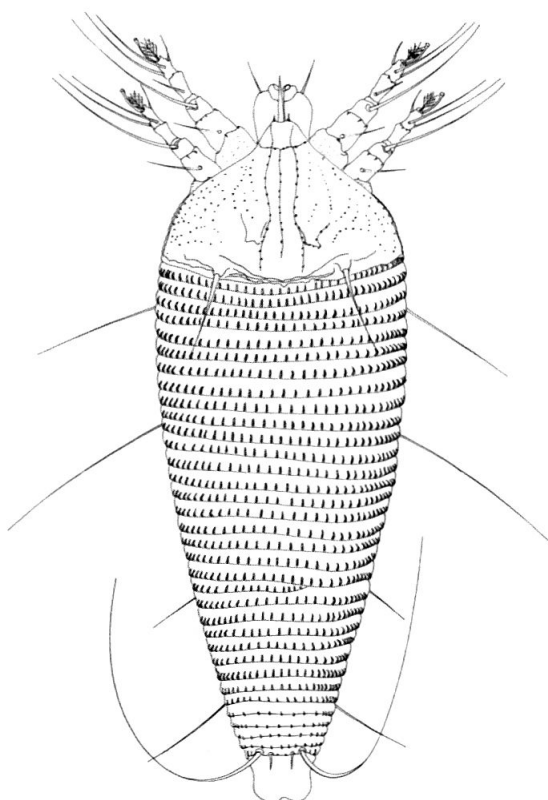
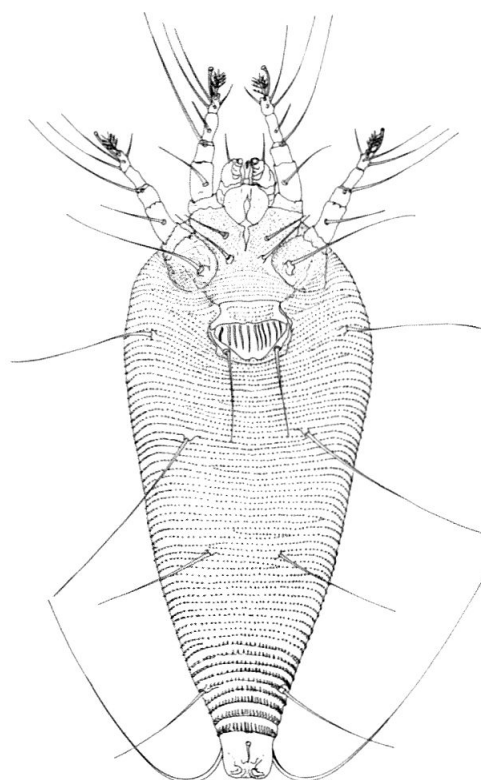
Fig. 5 ♀ primogyne de *Diptacus gigantorhynchus*, face ventrale

4.3.2. *Aculus fokeui*

Corps cylindrique. Bouclier subtriangulaire à bords latéraux évasés. Lobe antérieur du bouclier étiré vers l'avant, souvent avec deux denticules ou épines. Dessin du bouclier en forme de réticule distinct seulement dans le champ médian. Soies dorsales de la demi-longueur du bouclier, disposées presque sur le bord arrière et largement séparées l'une de l'autre. Rostre puissant. Le segment 4 de la patte moins long que le 5. Ambulacre plumeux à quatre doigts. Sinus sternal non divisé en cuiller. Soie coxale II placée devant l'angle coxal interne. Abdomen avec environ 32 tergites étroits et généralement lisses. Soie ventrale I très longue; soie ventrale II de la demi-longueur de la précédente. Soies caudales courtes et délicates. Plaque génitale lisse ou striée. Soies génitales longues. ♂ long. 140μ , larg. 38μ ; ♀ long. 160μ , larg. 42μ (NALEPA & TROUSSERT 1890). Fig. 6 & 7.

4.3.3. *Aculops berochensis*

Femelle protogyne à corps fusiforme plutôt robuste. Rostre long de 26μ , dirigé vers le bas. Soie rostrale 8μ . Bouclier long de 46μ , large de 48μ , de forme subtriangulaire à bords plus ou moins arrondis, dont le lobe antérieur se termine en une seule pointe effilée. Le dessin du bouclier est constitué de lignes ornées de granules et de séries de granules, en particulier latéralement; la ligne médiane est définie par une série de granules sur les $\frac{2}{3}$ postérieurs du bouclier. Les lignes submédianes, complètes et incurvées, portent plusieurs granules, spécialement dans la partie postérieure. Elles s'incurvent vers l'arrière depuis les bords du lobe

Fig. 6 ♀ primogyne d'*Aculus fokeui*, face dorsaleFig. 7 ♀ primogyne d'*Aculus fokeui*, face ventrale

antérieur en croisant une ligne transversale (ligne frontale) à la base du lobe, formant la ligne extérieure de l'élément central jusqu'à la moitié du bouclier; s'incurvant aux $\frac{2}{3}$, elles se séparent pour atteindre le bord postérieur du bouclier. La terminaison postérieure de la ligne submédiane forme une ligne externe qui aboutit diagonalement devant le tubercule dorsal. Trois éléments proéminents sont disposés à la base du lobe, perpendiculairement à une ligne frontale qui se prolonge latéralement en une ligne peu visible. De la partie arrière et externe de l'élément latéral part une ligne qui aboutit diagonalement devant le tubercule dorsal. Les bords du bouclier portent des lignes de granules. Tubercules dorsaux distants de 31μ . Soies dorsales 25μ , projetées diagonalement vers l'extérieur et l'arrière. Patte antérieure 35μ , tibia 8μ , portant au tiers de sa longueur une soie de 6μ ; tarse 8μ , griffe 7μ , boutonnée; ambulacre plumeux à 4 doigts. Patte postérieure 34μ ; tibia 7μ ; tarse 7μ ; griffe 8μ . Les coxae sont ornées de lignes fines et de séries de granules. Ligne sternale de longueur moyenne, n'atteignant pas le deuxième tubercule. Le tubercule coxal I, un peu plus dégagé que le tubercule coxal II, est placé un peu en arrière de la terminaison antérieure de la ligne sternale. Tubercule coxal II légèrement en avant du tubercule coxal III. Thanosome comptant environ 40 tergites et 72 sternites. Les microtubercules allongés des tergites, ceux des sternites elliptiques, sont disposés les uns et les autres le long des bords postérieurs des pseudométamères. Soie latérale 36μ , sur sternite 8; soie ventrale I 40μ , sur sternite 27; soie ventrale II 22μ , sur sternite 52. Le télosome¹ porte des anneaux plutôt larges et totalement recouverts de

¹Note: télosome (KEIFER) désigne la partie postérieure de l'abdomen, depuis la soie ventrale III à la ventouse.

microtubercules en forme de traits se terminant en pointe par-dessus la limite. Soie caudale $34\ \mu$, soie accessoire $4\ \mu$. Epigynium $14\ \mu$ en longueur, $34\ \mu$ en largeur, la plaque génitale supérieure portant 10–12 lignes longitudinales avec des granules. Soie génitale $20\ \mu$. ♀ protogyne 210–225 μ de longueur, 60 μ de largeur. ♂ 170–185 μ de longueur, présentant les mêmes caractéristiques morphologiques que la femelle (KEIFER & DELLEY 1971) Fig. 8.

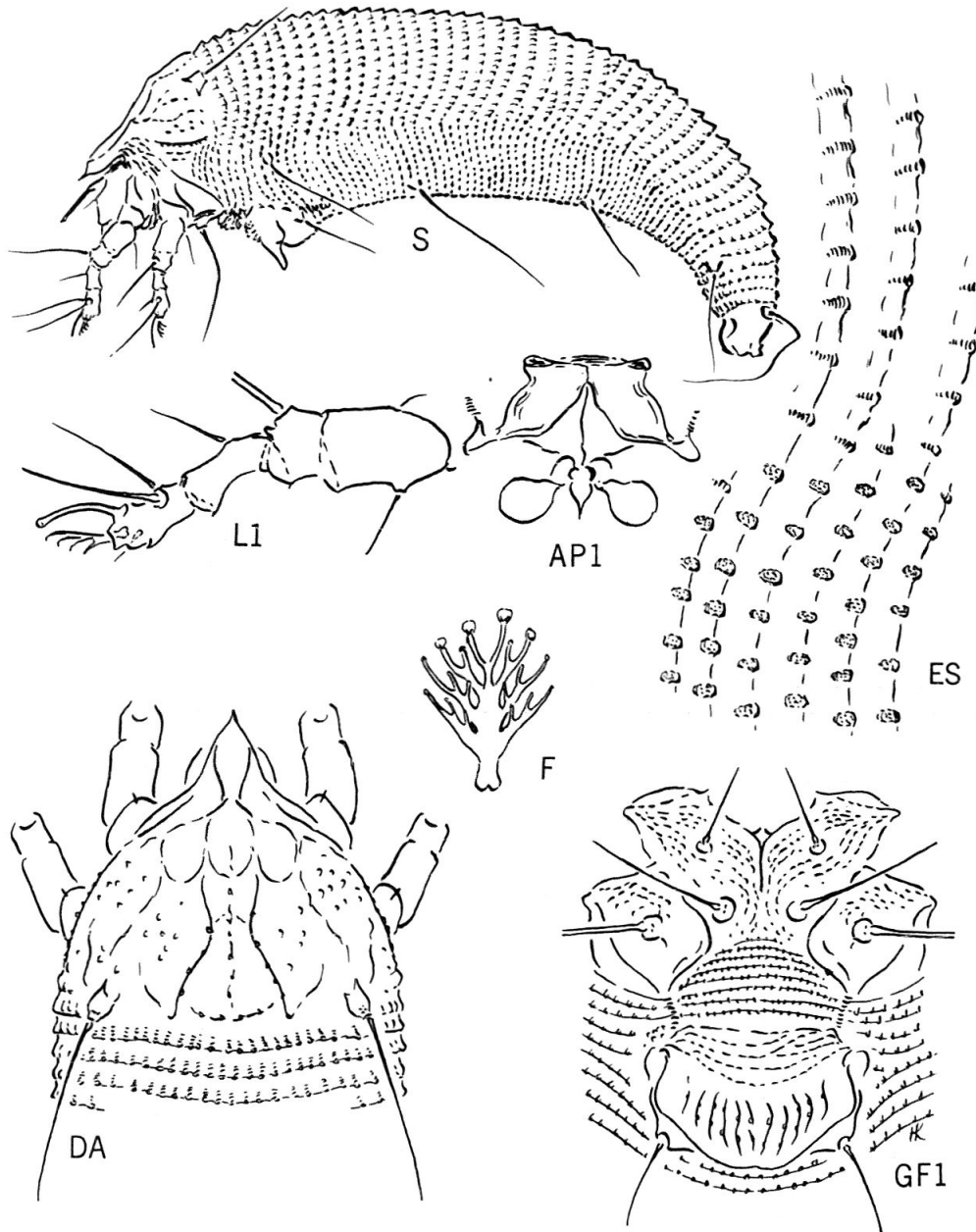


Fig. 8 ♀ primogyne d'*Aculops berochensis*
 S: vue latérale; AP₁: structures internes de l'appareil génital ♀; DA: vue dorsale du bouclier et du lobe antérieur; ES: ornementation des tergites (points étirés) et des sternites (points lobés); F: ambulacre plumé; GF: ornementation de la plaque génitale ♀, des sternites et des coxae; L₁: patte, vue latérale.

4.3.4. – *Phyllocoptes abaenus*.

Femelle 180–190 μ de longueur, 50–55 μ de largeur, en forme de fuseau allongé et légèrement jaunâtre. Rostre 23,5 μ , projeté vers le bas. Bouclier long de 44 μ , large de 48 μ portant des lignes médianes et submédianes distinctes; les lignes latérales forment un réticule. Tubercules dorsaux distants de 23 μ , placés un peu en avant de la limite arrière du bouclier. Soies dorsales 17,5 μ , dirigées vers le haut. Jambe antérieure 30,5 μ ; tibia 6,5 μ ; tarse 8,5 μ ; griffe 6,5 μ , légèrement boutonnée. Ambulacre plumeux à 4 doigts. Jambe postérieure 29 μ ; tibia 4,5 μ ; tarse 7,5 μ , griffe 8 μ . Coxae antérieures se touchant légèrement. Abdomen totalement recouvert de microtubercules. Les tergites, quelque peu sinueux, sont au nombre de 45–50, les sternites de 55–60. Soie latérale 27 μ , sur sternite 8. Soie ventrale I 44 μ , sur sternite 20; soie ventrale II 19 μ , sur sternite 36; soie ventrale III 26 μ , sur sternite 5 depuis l'arrière. Soies accessoires absentes. Epigynum large de 28 μ , long de 16 μ , à plaque génitale supérieure à trois lignes diagonales. Soie génitale 20 μ . ♂ 170–180 μ de longueur, 45 μ de largeur. (KEIFER 1940) Fig. 9 & 10.

Des considérations précédentes, il ressort que la détermination des quatre espèces n'est pas aisée. Seule une étude détaillée des critères morphologiques permet d'aboutir aux genres et d'y situer les espèces. On constate aussi que le genre *Aculus* et *Aculops* ne se distinguent que par la forme du lobe antérieur du bouclier et la présence ou l'absence d'une paire d'épines sous le bord antérieur.

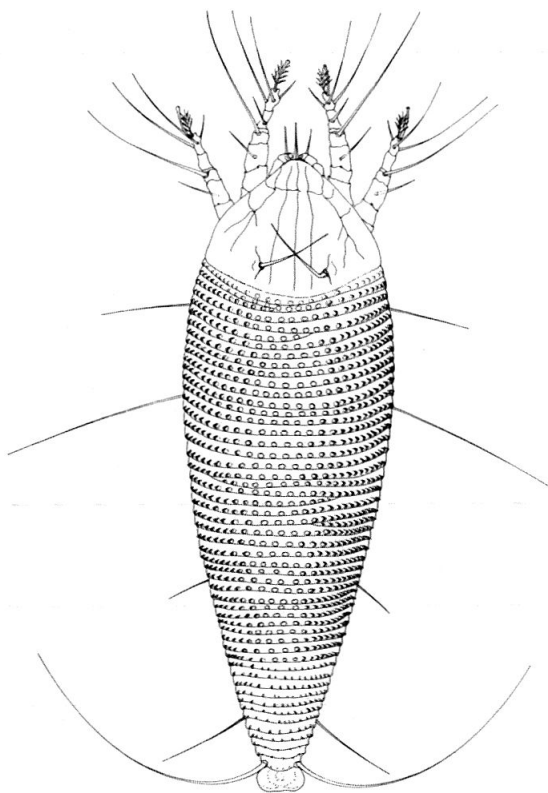


Fig. 9 ♀ deutogyne de *Phyllocoptes abaenus*,
vue dorsale

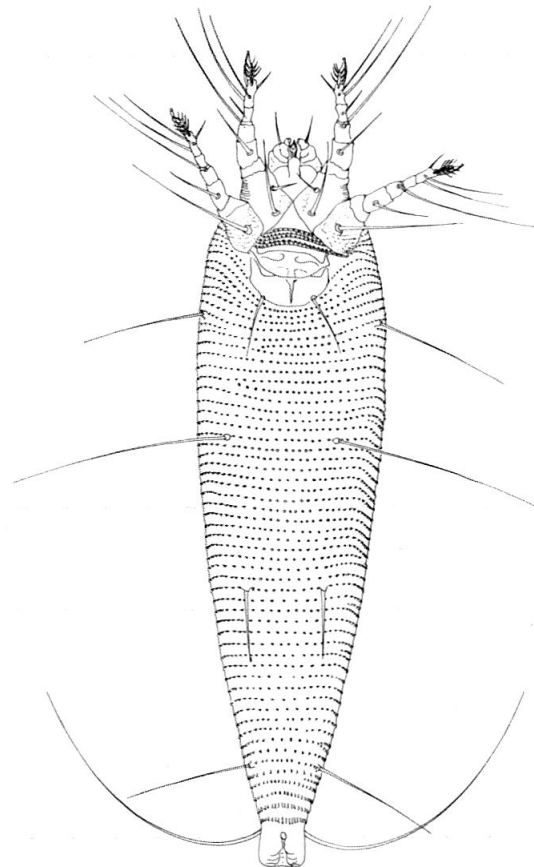


Fig. 10 ♀ deutogyne de *Phyllocoptes abaenus*,
vue face ventrale

De telles affinités morphologiques ont également leur parallèle dans le comportement de ces ériophyides sur les hôtes, qui est très semblable. Dans l'appréciation des dommages sur divers *Prunus sp.*, il est probable que des confusions ont été faites entre *Aculus* et *Aculops*, apparaissant simultanément sur le même hôte.

5. ETUDE MORPHOLOGIQUE PERSONNELLE

5.1. Généralités

Selon NALEPA (1911), l'évolution des ériophyides de l'œuf à l'adulte comprend les stades suivants: *œuf*, *larve*, *nymphé*, *adulte*. Deux stades immobiles séparent d'une part la larve et la nymphé, d'autre part la nymphé et l'adulte; ils sont désignés sous le nom de *pseudopupe I*, respectivement *pseudopupe II* (KIDO et STAFFORD, 1955), et déterminent le degré maximum de développement du stade précédent.

Il existe un dimorphisme saisonnier chez les ériophyides (MATHEZ, 1965). KEIFER (1942), étudiant ce problème chez les agents de l'acariose de la vigne, crée l'espèce *Calepitrimerus vitis* K. et définit deux formes saisonnières de cette espèce; l'une, dite *primogyne* ou d'été, est *Epitrimerus vitis* NAL.; l'autre, dite *deutogyne* ou d'hiver, est *Phyllocoptes vitis* NAL. Ce dimorphisme existe également chez les espèces considérées dans le présent travail. La distinction des formes *primogyne* et *deutogyne* repose essentiellement sur la nature des micro-tubercules ou épines qui ornent les anneaux du thanosome abdominal. Sur le plan biologique, la forme *primogyne* se reproduit immédiatement, alors que la forme *deutogyne* hiverne et ne se reproduit qu'au printemps suivant. Le déterminisme de leur morphogénèse est encore inconnu.

En raison de la complexité du problème, nos recherches personnelles, morphologiques et biologiques, ont été principalement effectuées sur les deux espèces très caractéristiques du complexe, à savoir *D. gigantorhynchus* et *A. berochensis*.

5.2. Technique de préparation et méthode de travail.

Les ériophyides sont décolorés directement dans l'acide lactique dilué, puis montés à raison d'un seul individu par préparation, dans la position désirée. Le passage dans les trois liquides de KEIFER, $K_1 - K_2 - K_3$, proposé par MATHEZ (1965), présente de nombreuses difficultés. La faiblesse du tégument des ériophyides, principalement des stades préimaginaux, entraîne de grandes pertes de préparations par contraction de l'objet. Nous avons simplifié la technique en passant les ériophyides décolorés directement de l'acide lactique dans le liquide III de KEIFER (K_3)* utilisé pour le montage. La conservation de l'objet dans l'état fixé lors du montage nous a paru être mieux assurée en faisant sécher les préparations, pendant plusieurs semaines, dans l'armoire frigorifique (+3 à +4°C).

5.3. Morphologie des formes préimaginales et imaginales de *D. gigantorhynchus*.

5.3.1. - L'œuf (Fig. 11)

*Note: LIQUIDE III (K_3) DE KEIFER: Sorbit 24 g; gomme arabique 16 g; formaldéhyde 200 cc; glycérine 200 gouttes; hydrate de chloral 148 g; iode 4 g; iodure de potasse 4 g.

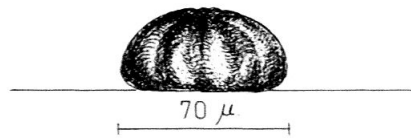


Fig. 11 Œuf de *Diptacus gigantorhynchus*

Il est hémisphérique et légèrement aplati; translucide à hyalin, il prend souvent la teinte du support sur lequel il est fixé, soit le limbe foliaire sans préférence d'habitat. En cours d'évolution de l'embryon, ce stade devient opaque, mais reprend son aspect hyalin peu avant l'éclosion de la larve. Il mesure environ 72μ . Il ressort du tableau 1 qu'il n'y a pas de différences significatives entre les mensurations effectuées en mai et en juillet.

Tableau 1 Mensurations en μ d'œufs de *Diptacus gigantorhynchus* sur *Prunus domestica*, Vaumarcus 1968.

	1ère génération mai 1968	énième génération d'été juillet 1968
Nombre de mesures N	110	110
Moyenne \bar{x}	72.20	71.38
Ecart-type $S\bar{x}$	± 6.24	6.39
Lf (limites fiduciaires) (P 0.01)	70.66–73.23	70.82–71.94

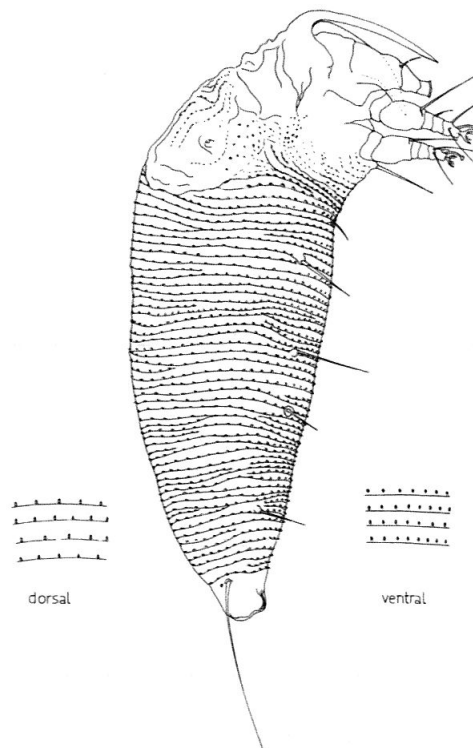


Fig. 12 Larve de *Diptacus gigantorhynchus*, vue latérale

5.3.2. *La larve.* (Fig. 12)

Corps en fuseau très prononcé, d'aspect hyalin à légèrement jaunâtre. Les anneaux du thanosome abdominal sont marqués par des lignes de microépines en avant de la limite. Toutes les soies sont présentes, mais de dimensions réduites. Le prosoma apparaît nettement comme la partie la plus importante et la plus robuste du corps. Rostre et chélicères géants, dirigés abruptement vers le bas. L'emplacement de l'épigynum absent est marqué par la présence de deux soies courtes. Bouclier à réticule formé de fossettes et d'arêtes constituées par des lignes de microépines. Soies dorsales très courtes. On compte environ 45 tergites et 50 sternites.

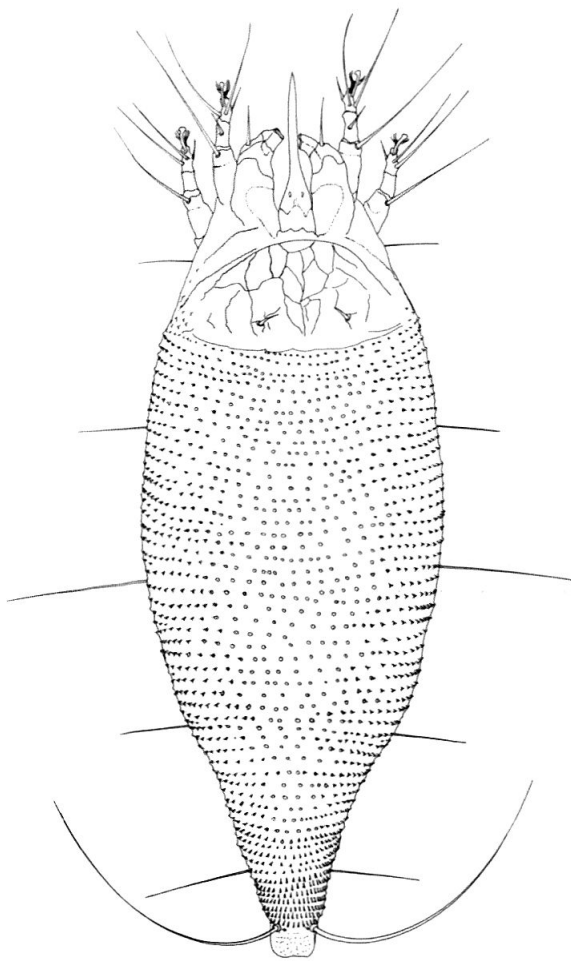


Fig. 13 Nymphe de *Diptacus gigantorhynchus*, vue dorsale (peu avant la mue)

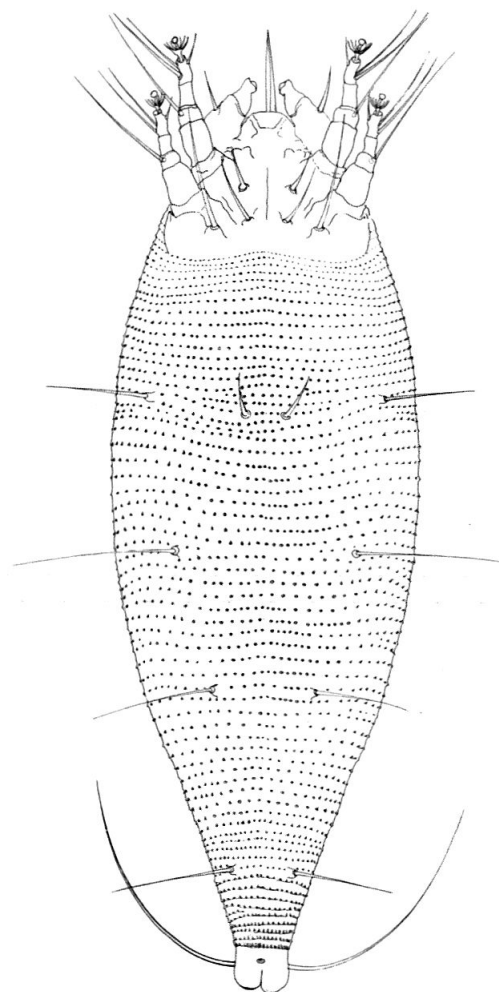


Fig. 14 Forme générale du stade pseudopupe de *Diptacus gigantorhynchus*. Face ventrale de la pseudopupe II.

5.3.3. *La nymphe* (Fig. 13)

Corps fusiforme et tonnelé de teinte brun clair à jaunâtre. Bouclier à bord antérieur net et réticule formé d'arêtes et de fossettes délimitées par des lignes de

microépines. Soies dorsales courtes. Rostre et chélicères géants dirigés abruptement vers le bas. Toutes les soies présentes, mais plus courtes que chez l'adulte; ce stade se distingue de la forme parfaite par l'absence de l'épigynium, à la place duquel se trouvent deux courtes soies. On dénombre environ 55 tergites et 70 sternites, marqués par des lignes de microépines placées peu avant la limite.

5.3.4. Les stades pseudopupes I et II (Fig. 14)

Ce sont les stades immobiles dont les dimensions doivent être considérées comme le degré maximum de développement du stade mobile précédent. Leur forme tonnelée, dont la section maximum se situe à la hauteur des soies ventrales I, permet de les distinguer rapidement. La teinte jaunâtre à hyaline, les appendices antérieurs accolés au prosoma, conférant à cette partie du corps l'aspect d'un cône tronqué, en facilitent la détermination. Les différences entre les mensurations de ces deux stades sont hautement significatives (Tableau 2).

Tableau 2 – Mensuration en μ des stades pseudopupes I et II de *Diptacus gigantorhynchus* sur *Prunus domestica*, Vaumarcus 1968.

	Longueur du corps en μ	
	Pseudopupe I	Pseudopupe II
Nombre de mesures N	20	20
Moyenne \bar{x}	143.37	203.17
Ecart-type $S \bar{x}$	5.72	13.35
$S \bar{x}$	± 1.31	3.14
Lf (P 0.01)	139.63–147.11	194.19–212.15

5.3.5. L'adulte

La description de NALEPA (1892), (voir 4.3.1.) ne tient pas compte de l'existence des formes primogyne et deutogyne. L'étude des caractères morphologiques révèle des différences d'aspect qui méritent d'être mentionnées dans le cadre de ce travail. La description générale donnée par cet auteur se trouvant vérifiée chez les deux formes, nous nous limiterons à définir leurs caractères particuliers dans le dessein de faciliter leur détermination.

5.3.5.1. Caractères particuliers de la forme primogyne

Corps fusiforme allongé, de teinte brun clair à jaunâtre, généralement parsemé de taches sombres. Présence de deux sillons parallèles dorsaux. Tergites larges et généralement lisses; sternites plus étroits et nombreux, à ponctuation spinulée, sauf dans la partie caudale où les épines affectent la forme de traits étirés par dessus la limite des anneaux. On compte environ 49–56 tergites contre 86–116 sternites.

Mensurations: Longueur 274.98 μ , largeur 88.17 μ , pour N = 51. La différence est hautement significative (P 0.01) entre la longueur de la primogyne et celle de la deutogyne (voir tableau III, page 22). La différence de largeur entre la forme primogyne et la forme deutogyne n'est par contre pas significative ($t 0.29 < 2.58$ à P 0.01). Le mâle, plus petit, est reconnaissable à la forme de l'appareil génital, dépourvu de plaque, à la place de laquelle on remarque un *velum* ponctué de microépines (Fig. 15).

epiandrium



Fig. 15 Aspect extérieur de l'appareil génital ♂ (*épiandrium*) avec son *velum* parsemé de micropoints

5.3.5.2. *Caractères particuliers de la forme deutogyne*

Corps fusiforme plutôt trapu, ayant une largeur presque constante jusqu'à plus de la moitié du thanosome abdominal. Teinte légèrement rougeâtre, claire peu après l'éclosion (sur la feuille), plus sombre en période d'hivernation. Le thanosome abdominal, coudé à la hauteur de la soie ventrale II, donne au corps un aspect arqué. Tergites larges et lisses, au nombre d'environ 52; sternites plus

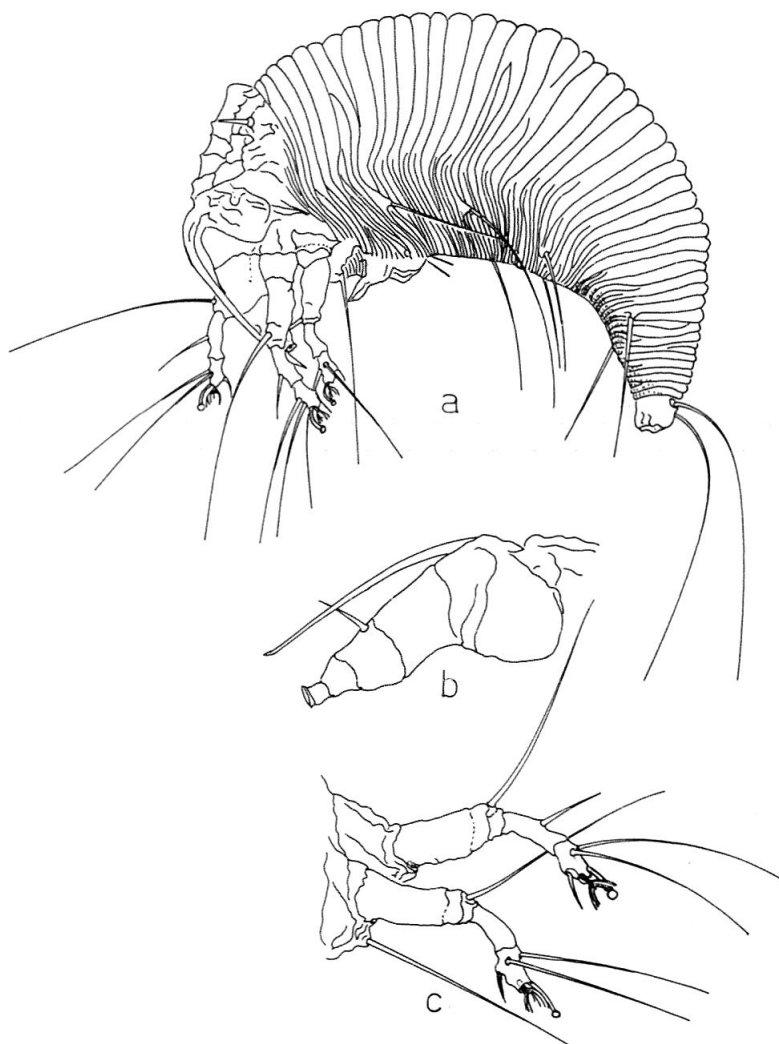


Fig. 16 Caractères particuliers de la forme deutogyne de *Diptacus gigantorhynchus*; femelles prélevées sur *Prunus domestica* pendant la période d'hivernation. Vaumarcus, 1967–1968.
a: vue latérale intégrale; b: rostre; c: pattes

étroits, lisses ou portant quelques microépines éparses et peu visibles, devant la limite, entre les soies ventrales II et III; leur nombre est d'environ 80. La coloration de la forme deutogyne change pendant la période de ponte au printemps, devenant brun sombre avec quelques taches plus claires (Fig. 16).

Le tableau 3 renseigne sur les dimensions obtenues pour des femelles prélevées pendant la période de ponte.

Tableau 3 – Mensurations en μ de femelles deutogynes de *Diptacus gigantorhynchus* pendant la période de ponte sur *Prunus domestica*. Vaumarcus, mai 1968.

	Longueur en μ	Largeur en μ
Nombre de mesures N	30	30
Moyenne \bar{x}	252.8	98.53
Ecart-type S \bar{x}	22.73	8.21
S \bar{x}	± 4.15	1.52
Lf (P 0.01)	241.34–264.26	94.34–102.72

Si nous comparons les indications de NALEPA (1911) et nos propres données, nous constatons que les femelles deutogynes mesurées correspondent à ce qu'indique cet auteur pour la longueur, mais différent en ce qui concerne la largeur pour une valeur de plus de 23μ . Cependant, NALEPA ne précise pas à quelle forme ses mesures se rapportent; le rapport longueur/largeur donne la valeur 3.33 chez NALEPA contre 2.56 pour la deutogyne et 3.12 pour la primogyne selon nos mesures. Vraisemblablement, les indications de cet auteur se réfèrent à la forme primogyne, dont nous avons déjà signalé l'aspect plus effilé du corps.

5.4. Morphologie des formes préimaginales et imaginales, d'*A. berochensis*

5.4.1. L'œuf (Fig. 17)

De forme hémisphérique à sphérique, l'œuf est collé sur le limbe, le plus souvent dans la pilosité des nervures. Il passe par les mêmes phases évolutives décrites chez l'espèce précédente (voir 5.3.1.). Le tableau 4 renseigne sur les mensurations effectuées pendant la première génération.

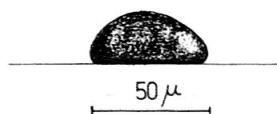


Fig. 17 Œuf d'*Aculops berochensis*

Tableau 4 – Mensurations en μ d'œufs d'*Aculops berochensis* sur *Prunus domestica*. Bevaix, avril 1969.

	Diamètre en μ
Nombre de mesures N	25
Moyenne \bar{x}	48.24
Ecart-type S \bar{x}	4.58
S \bar{x}	± 0.916
Lf (P 0.01)	45.74–50.74

5.4.2. *La larve* (Fig. 18)

Corps en fuseau allongé et d'aspect hyalin, légèrement jaunâtre avant la mue. Toutes soies présentes mais courtes. Tergites et sternites marqués par des lignes de microépines, sur ou peu en avant de la limite. Bouclier subtriangulaire à bords effacés et à réticule constitué par des lignes de microépines; absence d'un lobe antérieur typique. Rostre grand, dirigé vers le bas. Chélicères généralement à deux soies, n'atteignant pas la longueur du rostre. Deux courtes soies sur la face ventrale, sur le sternite 10. A la fin de la croissance, ce stade affecte la forme tonnelée. On dénombre environ 48 tergites et 42 sternites.

5.4.3. *La nymphe* (Fig. 19, 20, 21)

Corps fusiforme allongé de teinte jaunâtre; bouclier subtriangulaire à réticule peu apparent dans le champ médian antérieur, mais portant de nombreuses lignes de microépines (Fig. 20). Lobe antérieur peu distinct. Rostre grand et chélicères à deux soies n'atteignant pas sa longueur. Soies dorsales de la demi-longueur du bouclier, dirigées en arrière et vers le haut. Toutes les soies sont présentes; soies ventrales I et caudales longues; soies accessoires présentes. Deux

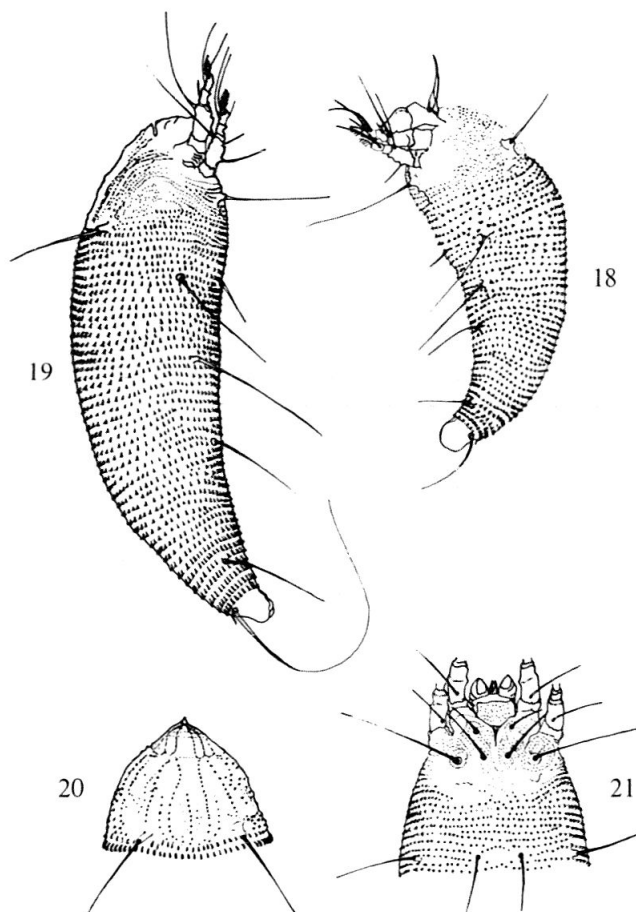


Fig. 18 Larve d'*Aculops berochensis*, vue latérale

Fig. 19 Nymphe d'*Aculops berochensis*, vue latérale

Fig. 20 Bouclier de la nymphe d'*Aculops berochensis* et lobe antérieur

Fig. 21 Coxae et face ventrale de la partie antérieure du thanosome abdominal chez la nymphe d'*Aculops berochensis*

soies sur la face ventrale, sur sternite 14. Environ 52–58 tergites, 55–60 sternites, à ponctuation de type spinulé. Absence d'épigynium.

5.4.4. Les stades pseudopupes I et II

Les caractères généraux indiqués pour *D. gigantorhynchus* (voir 5.3.4.) se retrouvent chez cette espèce. Le tableau 5 nous renseigne sur les dimensions respectives de chaque stade, d'où il ressort que la pseudopupe I de *D. gigantorhynchus* peut être confondue avec la pseudopupe II d'*A. berochensis*; seules la forme des chélicères et la grandeur du rostre permettent une distinction nette des deux espèces (voir tableau 2 page 20).

Tableau 5 – Mensurations en μ des stades pseudopupes I et II d'*Aculops berochensis* sur *Prunus domestica*. Bevaix 1969.

	Longueur du corps en μ	
	Pseudopupe I	Pseudopupe II
Nombre de mesures N	34	40
Moyenne \bar{x}	110.18	148.70
Ecart-type S \bar{x}	4.52	6.59
S \bar{x}	± 1.02	1.05
Lf (P 0.01)	107.38–112.98	145.98–151.58

5.4.5. La forme adulte

KEIFER et DELLEY (1971) indiquent comme probable l'existence de formes primogyne et deutogyne. Comparativement à ce que KEIFER désigne comme deutogyne d'*A. fokeui*, on peut déterminer la présence de la forme deutogyne dans les populations hivernantes d'*A. berochensis*. Pour la forme primogyne, nous renvoyons le lecteur à la figure et à la description originales (voir 4.3.).

5.4.5.1. Caractères de la forme deutogyne (Fig. 22 & 23)

Corps fusiforme de teinte brun roux durant l'hiver, plus claire sur la feuille à la reprise d'activité au printemps. Bouclier subtriangulaire portant trois lignes centrales bien marquées, des lignes latérales moins nettes. Absences de granules noirs le long de ces lignes. Soies dorsales dirigées vers l'arrière de manière divergente, sur des tubercules subcylindriques ou à base elliptique dont le plus grand axe est disposé perpendiculairement à l'axe de symétrie du corps; leur longueur vaut la moitié de celle du bouclier. Lobe antérieur se terminant en un cône légèrement arrondi ou presque en pointe et recouvrant le tiers du rostre. Rostre grand, dirigé vers le bas. Environ 47 tergites portant, en bordure de la limite postérieure, des lobes arrondis ou ovales, parfois peu visibles. 60 sternites à lobes très visibles, de forme arrondie, disposés comme sur les tergites, modifiés en forme de traits ou d'arêtes entre la soie ventrale III et la ventouse. Soies ventrale I et caudale très longues et de dimensions semblables. Epigynium de forme triangulaire, presque deux fois plus large que long. La plaque génitale porte 10–12 stries dépourvues de granules. Coxae généralement lisses, mais portant quelques fois des stries et des lignes d'épines éparses et peu apparentes. Soies coxales: I courte, II $1\frac{1}{2}$ fois la précédente et placée dans l'angle coxal antérieur, III très longue et fixée sur un gros tubercule. Sinus sternal moyennement fourchu, n'atteignant cependant pas l'angle coxal antérieur. Pattes élancées, l'antérieure légèrement plus longue que la postérieure. Griffes légèrement boutonnées.

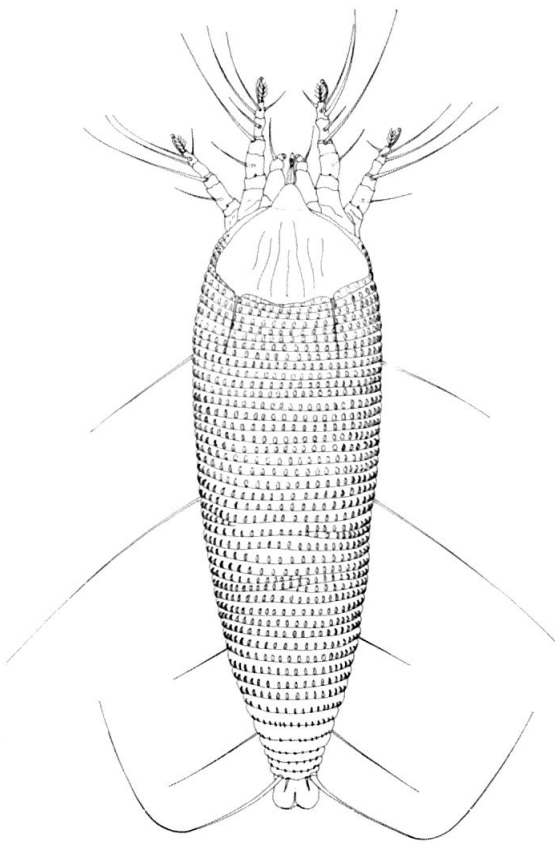


Fig. 22 ♀ deutogyne d'*Aculops berochensis*, face dorsale

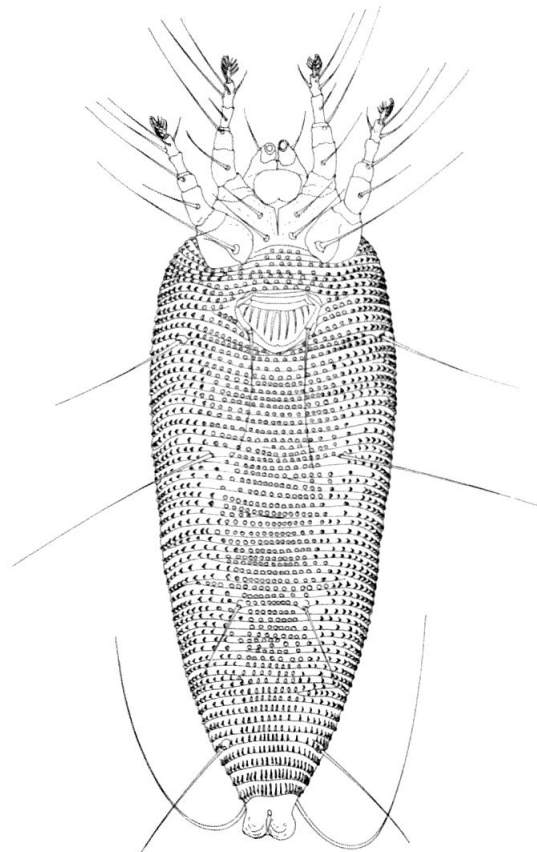


Fig. 23 ♀ deutogyne d'*Aculops berochensis*, face ventrale

Mensurations: logueur 226μ (219.39–232.61 à P 0,01); largeur 72μ (69.86–74.38 à P 0,01); tergites: 45 (44–47); sternites 62 (60.63); rostre 23μ ; jambe antérieure 50.91μ ; jambe postérieure 46.31μ (différence significative à P 0,01); tibia antérieur 7.95μ , tibia postérieur 6.57μ (différence significative à P 0,01); tarse antérieur 6.51μ , tarse postérieur 6.65μ (différence non significative à P 0.05). (Nombre de mesures: 31).

5.5. Conclusions

L'étude morphologique a clairement mis en évidence l'existence d'un dimorphisme saisonnier tant chez *D. gigantorhynchus* que chez *A. berochensis*, les formes estivales ou primogynes étant bien différenciées des formes hivernantes ou deutogynes.

Les critères qui permettent de distinguer la larve, la nymphe et l'adulte consistent, outre la taille, dans l'absence d'épigynum chez les deux premiers stades mobiles, la forme du bouclier et la suture entre ce dernier et le thanosome abdominal, ainsi que le nombre des tergites et des sternites. La liaison du bouclier au thanosome n'est pas de la même nature chez la larve que chez les autres stades (Fig. 18, 19, 20, 21). Le mâle, que l'on rencontre plus spécialement en fin de période d'activité estivale dans les populations, est de dimension réduite par rapport à la femelle primogyne; il porte un *épiandrium* sans plaque génitale mais avec un *velum* parsemé de microépines ou de points. (Fig. 15) Ce caractère paraît propre aux *Eriophyidae* (NALEPA 1911); il a été observé chez les quatre espèces étudiées.

Alors que dans le complexe d'espèces présentes sur le feuillage, *D. gigantorhynchus* et *P. abaenus* sont aisément reconnaissables, *A. fokeui* et *A. berochensis* peuvent être confondues; leur identification exige une étude de détail plus approfondie. Les critères essentiels à leur détermination résident dans la forme du lobe antérieur du bouclier, le dessin du bouclier, le nombre de tergites et de sternites et leur ponctuation (Fig. 24, 25, 26, 27, 28, 29) et tableau 6).

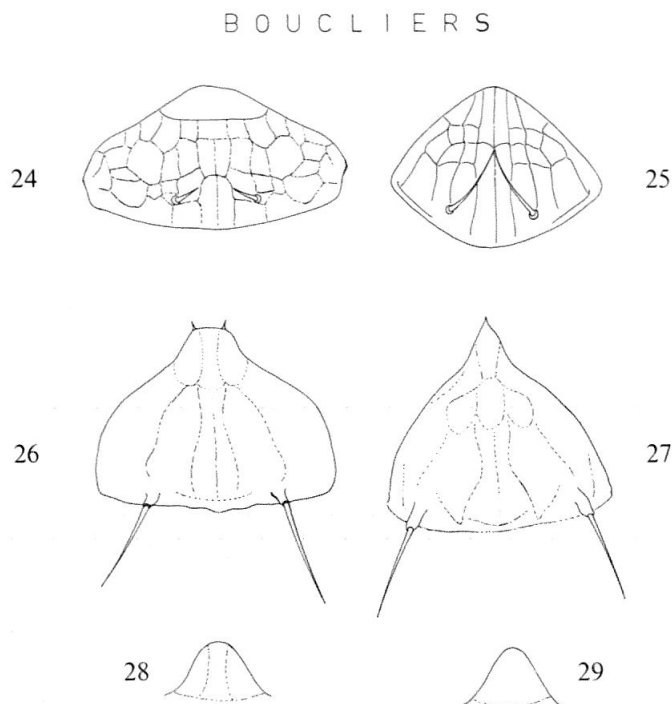


Fig. 24–29 Types de boucliers et caractères distinctifs chez:

Fig. 24 *Diptacus gigantorhynchus*, primogyne et deutogyne

Fig. 25 *Phyllocoptes abaenus*, primogyne et deutogyne

Fig. 26 *Aculus fokeui*, primogyne

Fig. 27 *Aculus fokeui*, deutogyne

Fig. 28 *Aculops berochensis*, primogyne

Fig. 29 *Aculops berochensis*, deutogyne

Tableau 6 – Principaux caractères morphologiques distinctifs des formes adultes de *Diptacus gigantorhynchus*, *Aculus fokeui*, *Aculops berochensis* et *Phyllocoptes abaenus*.

Espèces	Primogyne	Deutogyne
<i>D. gigantorhynchus</i>		
Corps	fusiforme, brun clair avec taches sombres; proterosoma massif	cylindrique à fusiforme, couleur rouge violacé; hysterosoma arqué après soie ventrale II.
Tergites	49–56, lisses, larges	env. 52, lisses, larges
Sternites	86–116, portant des ponctuations en forme de microépines	env. 80, avec quelques microépines éparses sur la limite, principalement entre soies ventrales II et III.

Espèces	Primogyne	Deutogyne
<i>A. fokeui</i>		
Corps	jaune à brun clair, fusiforme	brun roux, fusiforme aplati.
Tergites	env. 37 lisses ou finement pointillés.	env. 32, lisses, quelques microépines dans la partie caudale.
Sternites	env. 65, pointillés	env. 54, lobés dans la partie médiane du thanosome abdominal.
Lobe antérieur du bouclier	terminé par deux épines	arrondi, sans la paire d'épines.
<i>A. berochensis</i>		
Corps	jaune brun, fusiforme	brun roux, fusiforme aplati.
Tergites	env. 52, pointillés à lobés.	env. 47, portant des lobes parfois peu visibles
Sternites	env. 85, microépines en forme de points	env. 60, lobés régulièrement, devant la limite
Lobe antérieur du bouclier	terminé en une pointe	conique à légèrement arrondi.
<i>P. abaenus</i>		
Corps	fusiforme, blanc à légèrement jaunâtre	fusiforme, blanc
Tergites	env. 50, pointillés	env. 50, lobés, souvent de façon peu visible.
Sternites	env. 67, pointillés	env. 60, lobés ou portant des microépines
Lobe antérieur du bouclier	arrondi régulièrement sans discontinuité avec le bouclier	idem.

6. ETUDE BIOLOGIQUE

6.1. Recherches antérieures

L'étude des relations des ériophyides des arbres fruitiers avec leurs hôtes s'est limitée pendant très longtemps aux formes gallicoles. On n'a guère prêté attention aux formes libres qu'à partir du 19^{ème} siècle, lorsque SHIMER (1869), étudiant ce groupe, créa l'espèce *Vasates quadripedes*.

Parallèlement aux travaux de systématique qu'entreprit NALEPA dès la fin du 19^{ème} siècle, SCHLECHTENDAL (1895) s'intéressa spécialement aux ériophyides vivant librement sur le feuillage des essences à feuilles caduques, où apparaissaient des dommages de brunissement. Cet auteur fournit des indications très précieuses et précises quant à la relation de l'ériophyide avec son hôte. C'est en particulier le cas pour *A. fokeui*.

Cette espèce, reconnue très fréquente sur *Prunus sp.*, a fait l'objet de divers travaux et de nombreuses citations dans la littérature. Désignée comme ériophyide commun et dangereux en pépinière, elle est également signalée par ses dégâts dans les cultures d'arbres en production, notamment par WAHL et MÜLLER (1917), WISSMANN (1926), MASSE (1944), CHANT (1957), PHILLIP (1962) et ZONKOWSKY (1962). Nous avons déjà cité (chapitre 2) les recherches de BAUMANN (1957), qui précisa le déterminisme des taches nécrotiques se développant au printemps sur divers *Prunus* en pépinières. Si cet auteur définit clairement l'action d'*A. fokeui*, c'est cependant à VUKOVITS (1961) et à ZONKOWSKY (1. c.) que nous devons une meilleure connaissance du comportement de l'ério-

phyide durant la période de végétation. De leurs travaux, comme de celui de BAUMANN (l. c.), il ressort que cette espèce manifeste une préférence marquée pour le jeune feuillage. La multiplication estivale d'*A. fokeui* accuse d'importantes fluctuations en fonction des conditions météorologiques (VUKOVITS, l. c.); un temps chaud et sec aurait pour conséquence une diminution d'activité de l'ériophyide. Cet aspect du comportement paraît toutefois en contradiction avec ce que constatait SCHLECHTENDAL (l. c.), qui signalait de graves dommages d'*A. fokeui* sur le prunier commun (*P. domestica*) et le cerisier (*P. cerasus*), en période de sécheresse. A vrai dire, le premier auteur rend compte d'observations en pépinière, le second de celles qu'il fit sur des arbres dans d'autres conditions de végétation.

L'espèce *D. gigantorhynchus* est rarement signalée. NALEPA (1911) la décrit comme espèce commune sur *P. domestica*, à la face inférieure de feuilles brunies. BÖHM (1956), lui attribue certaines déformations des pousses sur l'essence considérée.

P. abaenus apparaît, selon KEIFER (1940) comme espèce commune sur le prunier aux USA.

A. berochensis vit en communauté avec les espèces précédentes, plus spécialement *A. fokeui*, dont elle partage l'habitat.

6.2. Plantes hôtes

Il ressort de l'étude bibliographique que les quatre espèces libres, abondantes dans les vergers des zones basses du canton de Neuchâtel, affectent les pruniers à des titres et dans des proportions variables. Par raison de simplification et de clarté, nous donnons sous forme d'un tableau la liste des *Prunus* hébergeant l'une ou l'autre des espèces étudiées (tableau 7).

Tableau 7 – Plantes hôtes de *Diptacus gigantorhynchus*, *Aculus fokeui*, *Aculops berochensis* et *Phyllocoptes abaenus*.

Plante hôte	<i>D. gigantorhynchus</i>	<i>A. fokeui</i>	<i>A. berochensis</i>	<i>P. abaenus</i>
<i>P. domestica</i>	+ *	+ *	°	+
<i>P. insititia</i>	+ *	+ *	°	°
– <i>italica</i>	+ *	+ *	°	°
– <i>syriaca</i>	+ *	+ *	°	°
– St Julien	+ *	+ *	°	°
<i>P. cerasifera</i>	+ *	+ *	°	°
<i>P. persica</i>	°	+ *	°	
<i>P. armeniaca</i>		+ *	°	
<i>P. cerasus</i>		+ *		
<i>P. spinosa</i>		+ *	°	
<i>P. mahaleb</i>		+		

Légende: + d'après les données de la littérature
 * confirmé par nos observations personnelles
 ° observations originales

L'indication de présence d'une espèce sur tel hôte ne signifie pas qu'il en résulte des dommages graves. Bien que présentes simultanément sur *P. domestica*, les quatre espèces libres s'y rencontrent dans des proportions souvent très différentes. Vu l'ampleur du sujet, il ne nous a pas été possible de préciser

l'importance numérique de chaque espèce dans la population totale pour les cas observés. On peut toutefois remarquer, dans le secteur Bevaix-Cortailod, région chaude et généralement sèche, une prédominance du groupe *Aculus/Aculops*, ainsi que des dommages graves causés par ces acariens. Sur le pêcher (*P. persica*), *D. gigantorhynchus* ne s'y rencontre qu'en individus isolés, tandis qu'*A. fokeui* et *A. berochensis* y sont plus abondants et constituent un danger. Dans l'ensemble de nos observations, l'abricotier (*P. armeniaca*) n'héberge que de faibles populations.

Si nous considérons le cas de *P. domestica*, les différentes distributions des populations d'ériophyides, selon les espèces ou les groupes, soit *A. fokeui/A. berochensis* d'une part, *D. gigantorhynchus/P. abaenus* d'autre part, n'ont pas pu être expliquées.

6.3. Dégâts

6.3.1. Nature des dégâts

Considérant l'action d'*A. fokeui*, SCHLECHTENDAL (1895) fait état de diverses altérations du feuillage, consistant en une crispation, un gaufrage, un brunissement ou encore un enroulement des feuilles. Si ces dommages sont caractéristiques sur *P. domestica*, seul le brunissement paraît affecter *P. cerasus*. BAUMANN (1957) n'a pas considéré l'action de cette espèce au delà du stade des taches nécrotiques, forme primaire des dommages nettement visible et caractérisée dans la mesure où ces taches sont bien isolées et peu nombreuses. VUKOVITS (1961), PHILLIP (1962) et ZONKOWSKY (1962) mentionnent des altérations semblables à celles décrites par SCHLECHTENDAL (l. c.), en y ajoutant toutefois la formation des « balais de sorcière ».

Dans les vergers où nous avons pu constater des pullulations printanières des ériophyides du groupe *A. fokeui/A. berochensis*, les séquelles de cette activité correspondent à ce que décrivent les auteurs cités. Nous précisons toutefois que la formation des balais de sorcière peut se manifester durant la période de végétation ou au printemps de l'année suivante seulement, selon que l'impact des ériophyides endommage fortement et précocement les pousses de forte ou de faible vigueur. Cet aspect des dégâts est démontré par les figures 30 et 31.

Dans l'ensemble des observations relatives à *D. gigantorhynchus*, nous n'avons jamais enregistré d'activité précoce avec des pullulations graves, ni d'autres altérations que le brunissement du feuillage, rappelant ainsi l'action des tétranyques tisserands. Nous ignorons si BÖHM (1956), qui attribue à cette espèce des déformations des pousses sur *P. domestica*, a fait ses observations au début de l'été ou durant la deuxième moitié de la période de végétation. Il est en effet courant de constater la présence de cette espèce sur une végétation endommagée préalablement par les ériophyides du groupe *Aculus/Aculops*, ce qui peut conduire à certaines confusions sur la cause réelle des dommages observés. Cette confusion est plausible du fait que les ériophyides de ce dernier groupe abandonnent à fin juin déjà le feuillage endommagé précocement.

L'espèce *P. abaenus* s'alimente essentiellement dans la pilosité de la nervure principale, à la face inférieure; on peut la rencontrer sur le limbe foliaire durant l'été, lorsque la population est dense. Ses dégâts sont moins importants que ceux du groupe *Aculus/Aculops* et sont caractérisés par un léger *erineum* des nervures et un brunissement du limbe adjacent. De tels dommages s'observent à partir d'août.

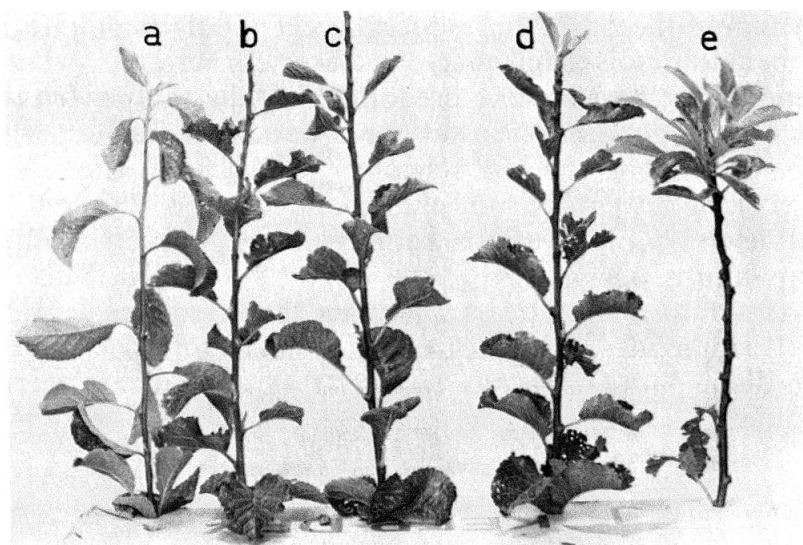


Fig. 30 Altération des pousses de *Prunus domestica* durant la période de végétation, conséquem-
ment à l'activité d'*Aculops berochensis*

Cortailod, juillet 1970

[(a = pousse saine; b et c, pousses court-nouées; d et e, pousses court-nouées avec anticipation des
rameaux sur le bourgeon terminal adventif (d) ou plusieurs bourgeons de la partie apicale (e)]

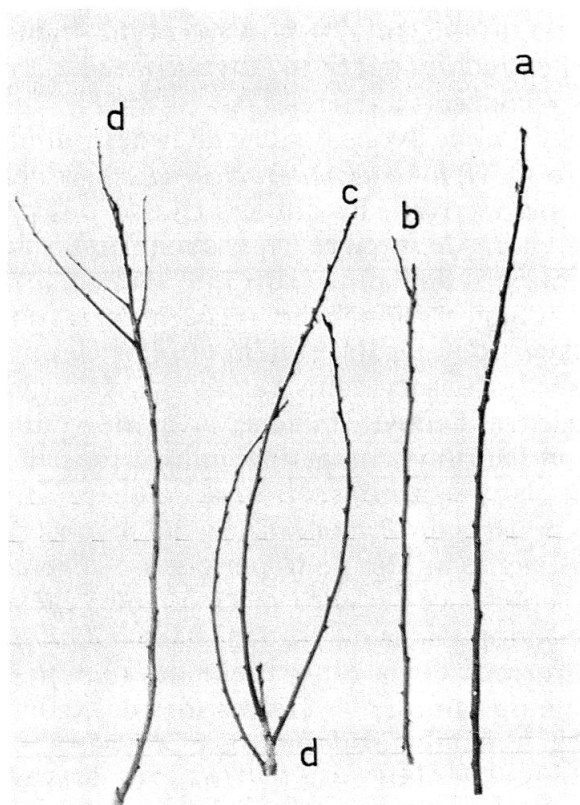


Fig. 31 Altération des pousses de *Prunus insititia*, due à l'activité des ériophyides du groupe *Aculus
fokeui/Aculops berochensis*. Etat des pousses durant le repos hivernal.

Landeron, 1969-1970

[a = pousse saine; b, pousse court-nouée à 1 rameau anticipé; c et d, court-noué, sans anticipation
(c), avec anticipation (d)]

6.3.2. Classification des dégâts

Pour apprécier l'évolution des dommages et leur gravité, la détermination des degrés d'attaque s'avère nécessaire. En raison de l'existence de types distincts d'altérations, nous établissons les échelles suivantes.

6.3.2.1. Brunissement simple sans déformations

A ce type appartient *D. gigantorhynchus*

Note Dommages

- 1 feuille verte
- 2 feuille verte sous-teintée de gris
- 3 feuille «plombée»
- 4 feuille gris-brun à verdâtre
- 5 feuille brunie (brunissement total)

6.3.2.2. Brunissement avec erineum et enroulement

Ces dommages sont produits par *A. fokeui*, *A. berochensis* et, dans une plus faible mesure et plus tardivement, par *P. abaenus*.

Note Dommages

- 1 feuille normale
- 2 léger *erineum* sur le premier tiers de la nervure principale, face inférieure.
- 3 *erineum* assez dense et jaune brun sur les deux tiers de la nervure principale, face inférieure: le limbe est fortement bruni sur environ un demi centimètre de chaque côté de la nervure et la feuille commence à s'enrouler, le limbe foliaire formant un angle de fermeture d'environ 30°.
- 4 le brunissement du limbe, décrit sous 3, s'étend aux nervures secondaires: la feuille s'enroule, ondule, se gaufre.
- 5 brunissement total du limbe inférieur, l'épiderme est subérisé et la feuille parcheminée. Des dépôts d'anthocyane sont visibles sur les nervures et s'étendent par la suite à l'ensemble de la feuille.

Les feuilles de la base des pousses à forte croissance présentent généralement des altérations qui n'excèdent guère le degré 3. Lorsque pullule *P. abaenus*, les altérations foliaires correspondent au degré 3.

Le court-noué des pousses apparaît lorsque d'importantes populations se sont développées chez le groupe *Aculus/Aculops*: son appréciation se résume aux trois points suivants:

Note Dommages

- 1 espaces internodaux normaux et bourgeons bien fermés;
- 3 espaces internodaux terminaux plus courts, à feuilles petites et déformées;
- 5 partie terminale des pousses avec espaces internodaux très courts, voire absents par chevauchement des yeux; feuilles généralement tombées et bourgeon terminal non formé à feuilles noircies, desséchées ou disparues.

6.3.3. Evolution des dégâts

Afin de pouvoir disposer de données comparables pour définir le comportement de chacune des espèces d'ériophyides sur l'hôte, nous avons pris comme organe végétatif référentiel la pousse de l'année. Le choix de ce matériel-type nous a paru indiqué par les expériences relatées dans les travaux de VUKOVITS (1961) et de PHILLIP (1962) pour *A. fokeui* sur *Prunus sp.* en pépinière et, par analogie, celles que fit MATHEZ (1965) avec *Eriophyes vitis* Pgst., dans le vignoble de Suisse romande. En prélevant ce matériel à intervalles réguliers dès le débourrement, nous pouvons suivre l'évolution des dégâts parallèlement à l'apparition échelonnée des feuilles et à l'accroissement des populations d'ériophyides.

Le contrôle numérique de ces populations a été effectué selon trois techniques:

- a) par comptage direct des ériophyides sur la feuille;
- b) par lavage des feuilles dans une solution à 0.25 % de mouillant, filtration et dénombrement sur le filtre;
- c) par prélèvement à l'emporte-pièce (calibre 20 mm²) d'une surface déterminée de limbe et dénombrement sous la loupe binoculaire.

Le degré maximum de dégradation des feuilles n'apparaît pas aux mêmes stades phénologiques selon les espèces ou groupes d'espèces d'ériophyides considérées. Ainsi *A. fokeui*/*A. berochensis* déterminent des dégâts généralement précoces qui s'accroissent parallèlement à la formation d'un feuillage jeune; *D. gigantorhynchus* et *P. abaenus* occasionnent des dommages comparables sur l'ensemble des feuilles formées sur la pousse.

Pour les ériophyides du premier groupe, les dégâts s'observent dès fin mai; pour ceux du second groupe, dès juillet et principalement en août-septembre. Deux graphiques permettent de mettre en évidence certains aspects du comportement des ériophyides sur les pousses. Le premier (Fig. 32) exprime le parallélisme entre divers degrés d'attaque sur *P. domestica* et différentes populations de *D. gigantorhynchus*, au début de septembre. Le second (Fig. 33) illustre le degré des dommages en relation avec l'âge des feuilles, lorsqu'*A. berochensis* a cessé toute activité et abandonné cet habitat.

Dans le cas d'*Aculus/Aculops*, l'accroissement des dommages sur les dernières feuilles de la pousse s'explique par la concentration des ériophyides sur ces feuilles, comme le démontrent les figures 34 et 35. Pour mettre en évidence ce fait, déjà relaté par VUKOVITS (l. c.), PHILLIP (l. c.) et ZONKOWSKY (1962), nous avons cherché à limiter l'action d'*A. berochensis* en appliquant à différentes

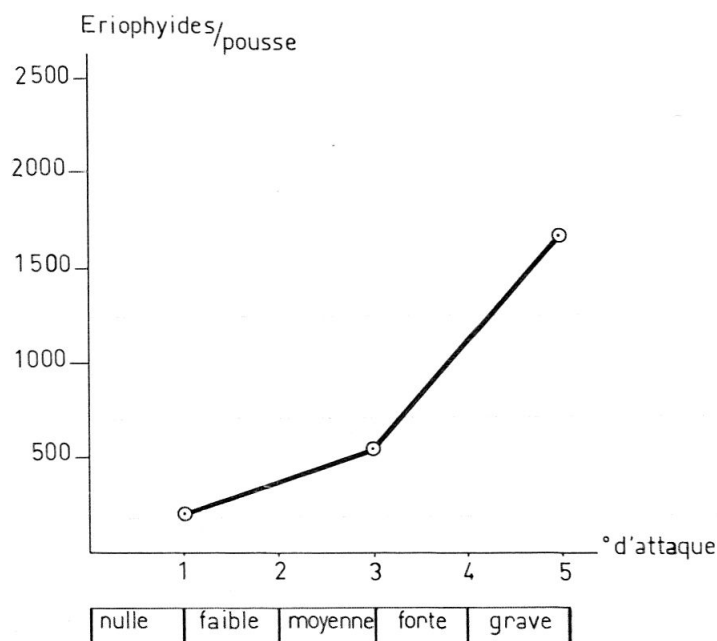


Fig. 32 Evolution des dommages de brunissement simple en fonction des populations de *Diptacus gigantorhynchus*, sur *Prunus domestica*. Trois pousses à 13 feuilles, caractérisant trois degrés d'attaque différents (1, 3, 5). Cortaillod, septembre 1967.

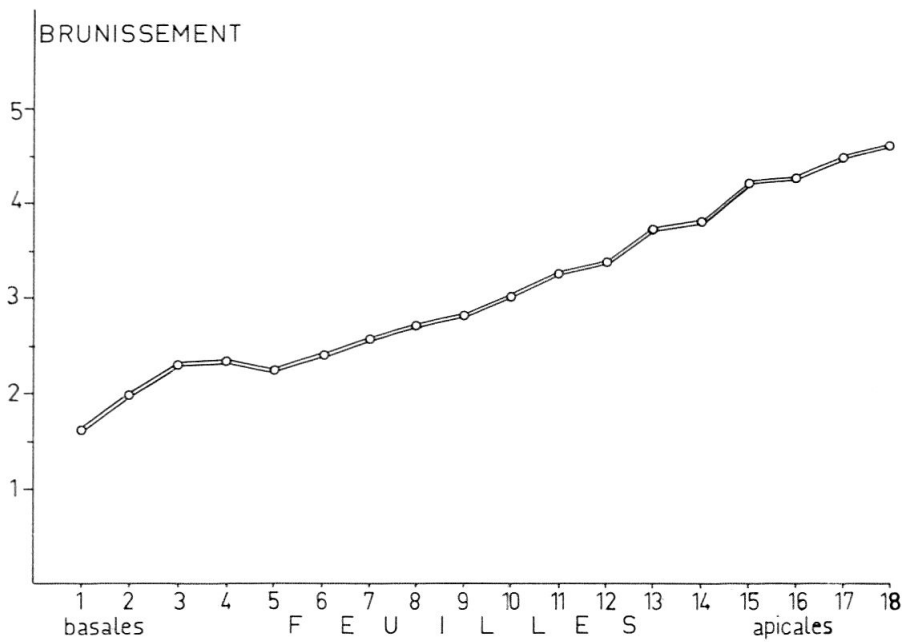


Fig. 33 Degré de brunissement sur feuilles de *Prunus domestica*, en raison inverse de leur âge, consécutivement à l'activité d'*Aculops berochensis*. Cortaillod, juillet 1970.

dates, à compter de la floraison jusqu'au plein étalement des feuilles (stades phénologiques «F» à «I»), un traitement à l'endosulfan, insecticide connu pour son action acaricide sur les ériophyides (Tableau 8).

Tableau 8 – Application à différentes dates de l'endosulfan émulsion sur pousses verticales de *Prunus domestica*; Cortaillod, mai-juin 1969.

Date	Stade	Témoin	Groupes d'applications			
			A	B	C	D
2 mai	F	-	+	+	+	+
13 mai		-	-	+	+	+
22 mai		-	-	-	+	+
10 juin	I	-	-	-	-	+

Légende:

- pas de traitement

+ répétitions de l'endosulfan émulsion à 0.15 % (35 % de matière active)

Un premier contrôle de l'effet du traitement, exécuté 13 jours après la dernière intervention, sur la dernière feuille de chaque pousse dans les cinq groupes de traitement, donne le résultat exprimé par la figure 34.

Un second et dernier contrôle, effectué 36 jours après le traitement du 10 juin, sur l'ensemble des feuilles de chaque groupe d'applications, met clairement en évidence l'accroissement des dommages en raison inverse de l'âge des feuilles (Fig. 35 TE), ainsi que la reprise d'activité des ériophyides et des dommages (Fig. 35, A), comparativement aux groupes de pousses où les populations n'ont pu se développer (Fig. 35 B, C, D).

Cette étude de l'évolution des dommages nous permet de distinguer deux groupes de dégâts:

- a) le *brunissement simple*, sans déformation du limbe ou des pousses;
- b) le *brunissement avec erineum*, accompagné de diverses déformations du limbe et des pousses, le court-noué apparaissant comme la forme extrême des dommages, notamment sur les pousses verticales à fort développement.

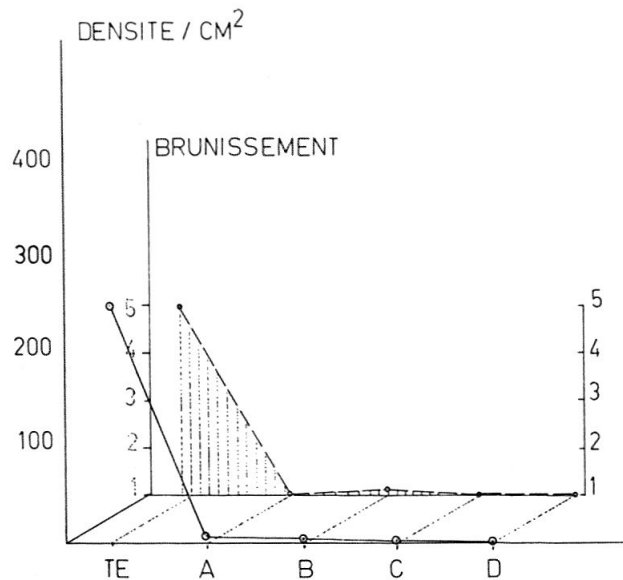


Fig. 34 Populations d'*Aculops berochensis* développées en fonction de différentes applications d'endosulfan (●—●) et attaque correspondante sur la feuille terminale (●--●) et zone achurée). Cortaillod, 23 juin 1969.

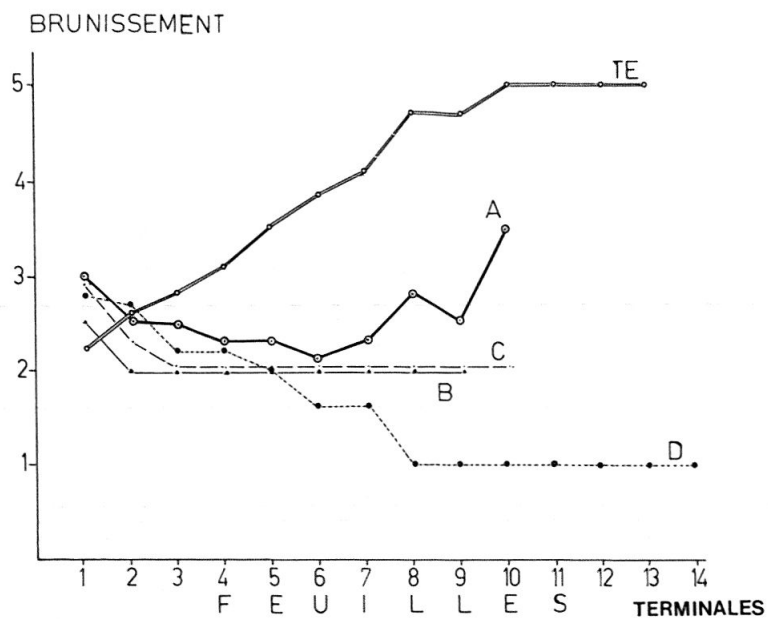


Fig. 35 Evolution des dommages provoqués par *Aculops berochensis* sur l'ensemble des feuilles des pousses dans chaque groupe de traitement à l'endosulfan: TE, témoin. Cortaillod, 16 juillet 1969. En abscisse, feuilles disposées par ordre d'étalement.

Dans le premier cas, l'agent est *D. gigantorhynchus*, dont les effets ne se manifestent clairement qu'entre juillet et septembre et avec la même intensité sur les feuilles d'âges différents. Dans le second cas il s'agit des espèces *A. fokeui* et *A. berochensis*, se développant en populations mixtes ou bien séparées, marquant une préférence très nette pour le jeune feuillage, dont les dégâts sont d'autant plus grand que les feuilles sont plus jeunes. Les dommages s'observent dès le mois de mai et prennent rapidement un caractère grave jusqu'au début de juillet.

L'espèce *P. abaenus* provoque l'apparition d'un *erineum* léger le long de la nervure principale, mais sans importance du fait que ce dégât s'observe seulement à partir d'août-septembre.

6.3.4. Importance économique des dégâts.

L'appréciation de l'action nuisible des quatre espèces libres, du fait qu'elles n'affectent que le feuillage ou les pousses, mais pas les fruits, est encore difficile dans l'état actuel de nos connaissances. Lorsque l'impact des ériophyides du

Stades repères du prunier

Dessins de M. BAGGIOLINI

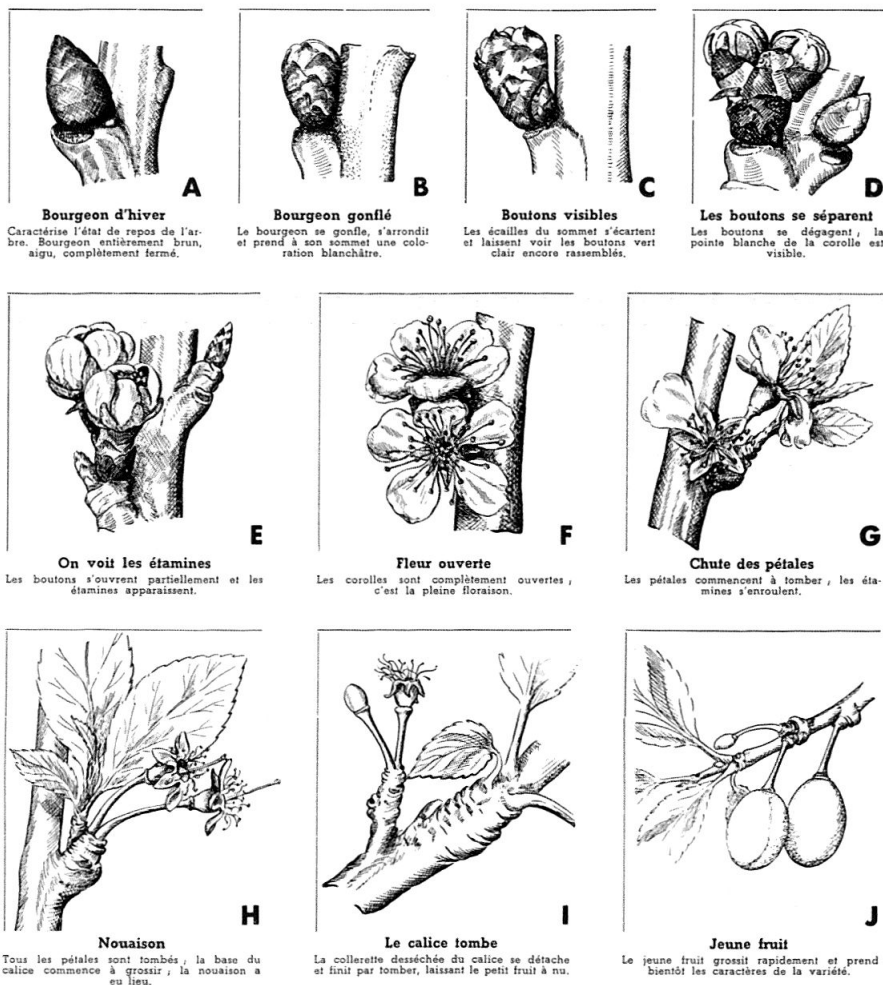


Fig. 36 Stades repères du prunier selon BAGGIOLINI

groupe *Aculus/Aculops* est intense et précoce, il en résulte un jaunissement général de l'arbre, auquel s'ajoutent les altérations, déjà citées, des parties terminales des pousses (feuilles et espaces internodaux). Le dérèglement de la croissance des pousses verticales a pour conséquence une modification de la couronne; celle-ci peut devenir buissonnante et difficile à conduire selon les règles de la taille. La qualité des fruits encore présents sur les arbres fortement atteints nous a paru inférieure par défaut d'une bonne maturation. L'effet nuisible du groupe *D. gigantorhynchus/P. abaenus* se traduit également par la qualité inférieure des fruits, ceux-ci restant plus petits et plus acides.

6.4. Etude du cycle évolutif

L'évolution des ériophyides se déroulant parallèlement à l'évolution de la végétation des plantes-hôtes, nous donnons ci-après les stades repères de l'évolution du prunier selon BAGGIOLINI (1952) (Fig. 36).

6.4.1. Lieux et durée de l'hibernation des ériophyides libres du prunier

Dans la littérature, il est généralement indiqué que les agglomérations d'hivernants s'observent dans les anfractuosités de l'écorce sur les bois de tous âges et sous les écailles des bourgeons. PHILLIP (1962) indique, pour *A. fokeui*, comme lieux vraisemblables d'hibernation les espaces entre les écailles des bourgeons. Il importait de préciser le comportement des ériophyides libres hivernants sur le prunier et, le cas échéant, l'existence de lieux d'hibernation sélectifs suivant l'espèce d'ériophyide considérée. Il ressort de nos observations que *D. gigantorhynchus* hiverne superficiellement sur le bois, entre les bourgeons et la tige sur pousse de l'année, dans les rides à la base de cet organe, ainsi que dans les anfractuosités des bois plus âgés. Cet ériophyide recherche les endroits non exposés à la lumière, comme le relève le tableau 9.

Tableau 9 – Fréquence d'occupation des lieux d'hibernation selon leur exposition, par *Diptacus gigantorhynchus*, sur des rameaux dirigés obliquement, chez *Prunus domestica*. Vaumarcus, novembre 1968.

Orientation	Nombre de pousses	Lieux contrôlés (yeux)	Occupés côté lumière	Occupés côté opposé à la lumière
Ouest	5	48	0	13
Sud	5	64	0	29
Est	5	57	0	33
Nord	5	61	0	29
Total	20	230	0	104

D'une façon générale, les lieux occupés sur rameaux dirigés obliquement se trouvent localisés sur la face de la pousse exposée vers le sol, où l'écorce est encore partiellement verte.

La lumière paraît jouer un rôle déterminant dans le choix des lieux d'hibernation par les ériophyides. En comparant l'occupation des différents étages (yeux), sur des pousses de l'année en fonction de leur direction dans l'espace, le taux d'occupation des étages supérieurs aux rides de la base diffère fortement suivant que la pousse se dirige obliquement ou verticalement. Le tableau 10 renseigne clairement sur ce point; il exprime en % la distribution de la population hivernante de *D. gigantorhynchus* sur les divers étages des pousses.

Tableau 10 – Distribution de la population hivernante de *Diptacus gigantorhynchus* sur pousses obliques et verticales de *Prunus domestica*. Vaumarcus, novembre 1968.

Direction des pousses	Nombre	Répartition en % de la population totale sur rides	% de la population totale sur cicatrices 1, 2, 3	bourgeons inter-médiaires	bourgeon terminal
Oblique	20	25.79	11.60	55.69	5.99
Verticale	20	71.41	8.08	20.49	0.00 *

Les ériophyides plus petits, *A. berochensis*, *A. fokeui* et *P. abaenus* s'insinuent plus profondément dans les anfractuosités des bois de tous âges. Les hivernants des deux premières espèces se rencontrent également sous les écailles des bourgeons, notamment en abondance dans les bourgeons mal fermés. Il est intéressant de remarquer pour *A. berochensis* et *A. fokeui*, que les habitats sur bois de 2 et 3 ans sont plus occupés que ceux sur bois de l'année, alors que la population active pendant la période estivale se concentre sur les parties apicales des pousses. Le déplacement pendant la migration descendante est donc plus important que chez *D. gigantorhynchus*. Ce comportement est illustré par le graphique ci-dessous (Fig. 37).

Les groupements des petits ériophyides nous sont apparus les plus abondants sous les anciens supports de fruits légèrement décollés du bois (Fig. 38).

La durée de la période d'hibernation ne peut être déterminée avec précision. Chez *Aculus/Aculops*, les agglomérations d'hivernants s'observent dès fin juin et ne se dissolvent qu'entre les stades phénologiques A et C l'année suivante; chez *D. gigantorhynchus* et *P. abaenus*, ces faits ne s'observent que vers la mi-août, respectivement entre les stades phénologiques D et F.

6.4.2. Mortalité des individus hivernants

Une partie importante de la population hivernante est détruite durant l'hiver, sans que les causes aient pu être déterminées avec certitude. L'action de certains champignons parasites, dont l'identité n'est pas encore établie, doit être retenue pour une part vraisemblablement importante de cette mortalité.

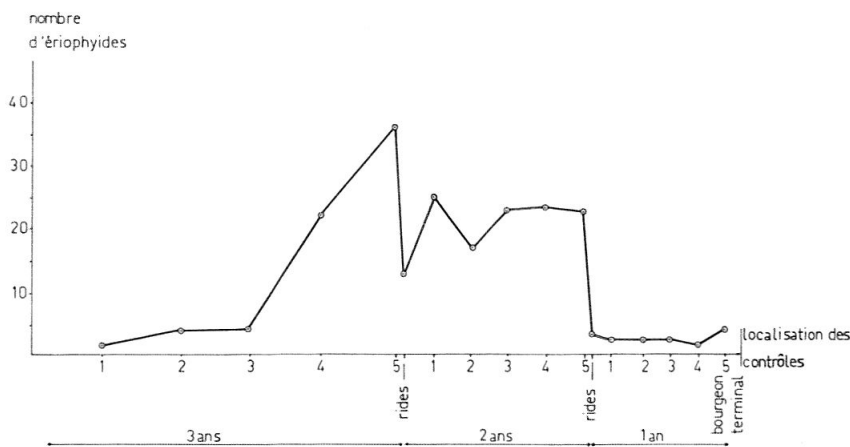


Fig. 37 Répartition de la population hivernante de *Aculops berochensis* et *Aculus fokeui* sur *Prunus insititia*, var. Bérudge; Landeron, mars 1970.

Moyenne de 5 branches verticales, à raison de 5 sondages à intervalles égaux par âge de bois (1, 2 et 3 ans).



Fig. 38 Lieux sélectifs pour l'hibernation d'*Aculops berochensis*, *Aculus fokeui* et *Phyllocoptes abaenus* sur *Prunus domestica*, dans le canton de Neuchâtel.

L'évolution de cette mortalité a été établie de manière précise pour *D. gigantorhynchus* sur *P. domestica*, var. «Fellenberg», à Vaumarcus et Cortaillod, au bord du lac; le taux maximum de 50% a été atteint, pour l'hiver 1967–1968, à la fin du mois de mars (Fig. 39).

6.4.3. Colonisation des nouveaux organes verts par les deutogynes.

Cette phase comprend le déplacement des hivernants de leurs lieux de repos vers les nouveaux organes, soit les feuilles, soit les organes floraux; il peut être plus ou moins important suivant l'éloignement du bourgeon terminal et le degré d'infestation des bourgeons inférieurs sur la pousse.

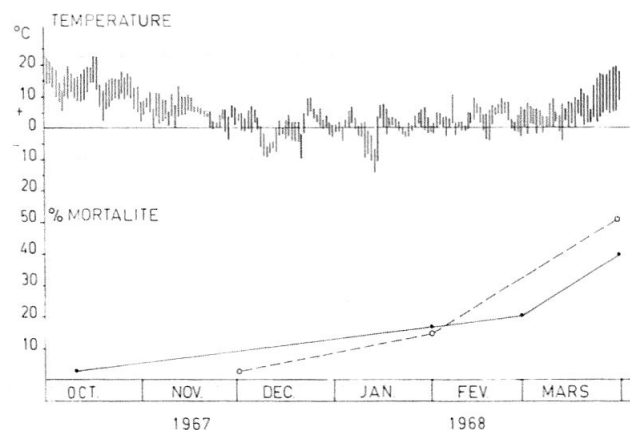


Fig. 39 Evolution de la mortalité dans des populations d'hivernants de *Diptacus gigantorhynchus* durant l'hiver 1967–1968 à Vaumarcus (●—●) et Cortaillod (○---○)

La reprise d'activité des deutogynes se manifeste à des stades phénologiques différents chez *A. berochensis*/*A. fokeui* et chez *D. gigantorhynchus*/*P. abaenus*. Les ériophyides du premier groupe sont déjà introduits sous les écailles des bourgeons au stade B (Fig. 36). Au stade C, les feuilles externes encore enfermées sont déjà contaminées par les ériophyides, plus spécialement sur les pétioles minuscules. A cette époque, les lieux d'hibernation sont abandonnés. Les premières pontes s'observent dès le stade D–E et la première génération chevauche la floraison, comme l'indique le graphique de la figure 40 sur *P. domestica*, pour la région de Bevaix-Cortailod.

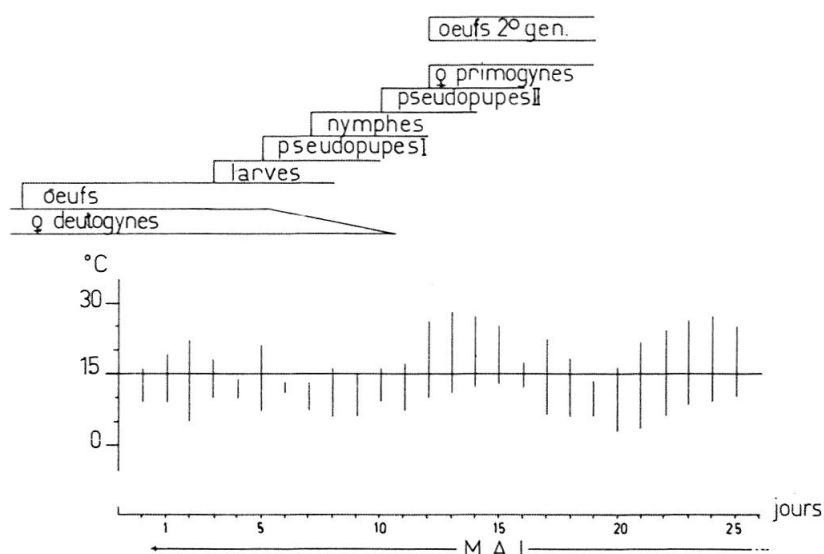


Fig. 40 Première génération d'*Aculops berochensis* sur *Prunus domestica*; Bevaix, avril-mai 1969

La reprise d'activité de *D. gigantorhynchus* et de *P. abaenus* ne se produit qu'au stade D–E et se termine vers la fin de la floraison, époque où les lieux d'hibernation sont abandonnés. Chez ces derniers ériophyides, la première génération évolue après la floraison, sur les deux à trois premières feuilles étalées des bouquets foliaires. Elle requiert plus de trois semaines pour le verger de Vauxmarcus, comme le relève le graphique de la figure 41.

De la comparaison de ces deux graphiques (Fig. 40 & 41), il ressort qu'*A. berochensis* (et vraisemblablement aussi *A. fokeui*) diffère nettement de *D. gigantorhynchus* quant à la précocité de l'attaque et à la durée de la première génération; celle-ci n'exige que dix-sept jours dans le premier cas, contre vingt-six dans le second. A elle seule, cette particularité de la biologie permet de comprendre la précocité des dommages dans les vergers où dominent *A. berochensis* et *A. fokeui*, en populations mixtes ou pures. L'espèce *P. abaenus* suit une évolution parallèle à celle observée chez *D. gigantorhynchus*.

6.4.4. Migrations sur les pousses

Il apparaît comme un fait certain que d'importants déplacements d'ériophyides se produisent depuis les premières feuilles colonisées vers les feuilles nouvellement formées. Chez *A. berochensis*, les feuilles du bouquet terminal sont déjà contaminées alors qu'elles sont encore enroulées; chez *D. gigantorhynchus*, ce déplacement se réalise beaucoup plus lentement.

Les graphiques des figures 42, 43 et 44 expriment cette migration ascendante des ériophyides et ses différences spécifiques.

Cette recherche constante de feuillage jeune, notamment par les ériophyides du groupe *Aculus/Aculops*, se vérifie aussi par le fait que les rameaux anticipés se développant en juillet peuvent présenter un degré d'attaque aussi grave que les pousses primaires dont ils sont issus. Le déplacement moins rapide de *D. gigantorhynchus* des feuilles de la base vers celles du sommet de la pousse se traduit par la régularité du brunissement sur l'ensemble des feuilles de la pousse.

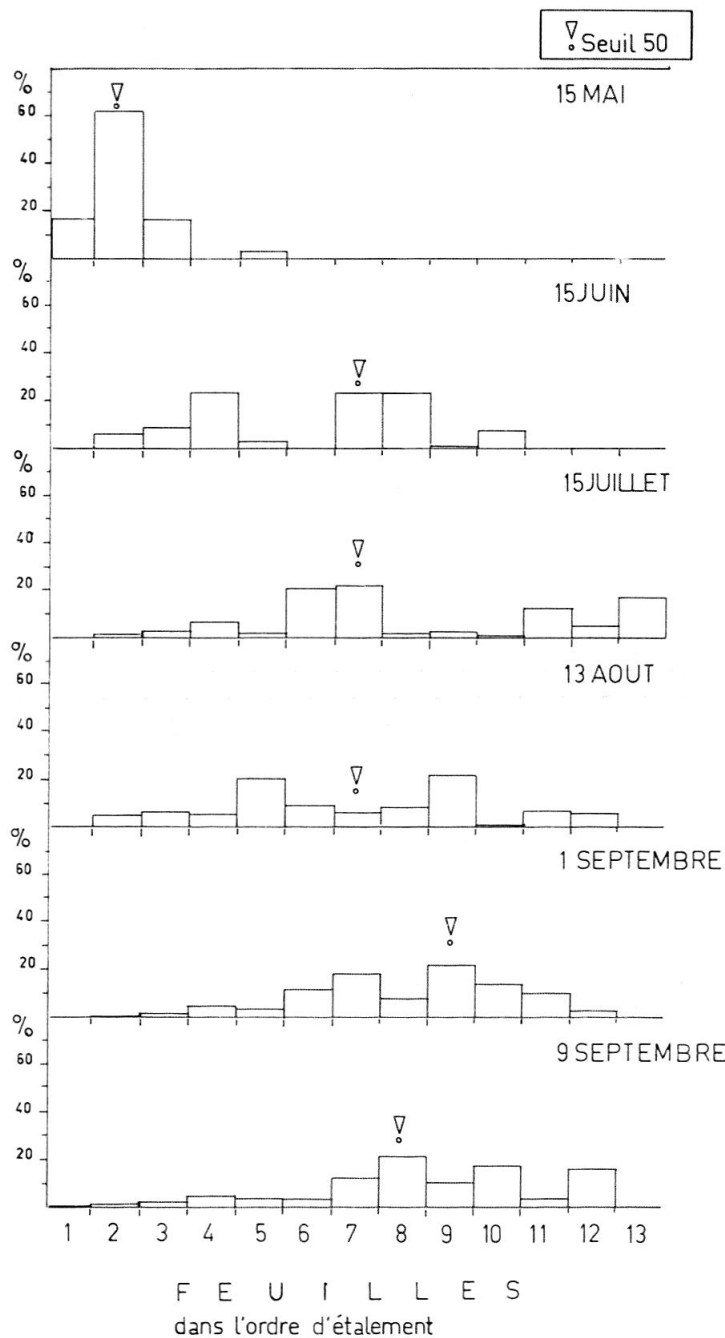


Fig. 42 Position du «seuil 50» des populations de *Diptacus gigantorhynchus* sur pousses de *Prunus domestica*, au cours de la période de végétation. Vaumarcus, mai à septembre 1968.

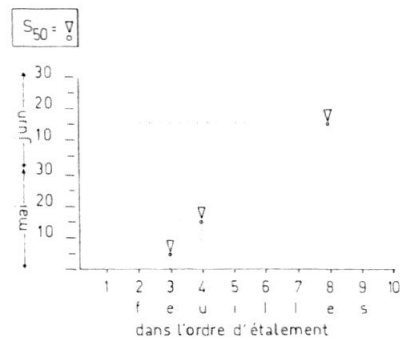


Fig. 43 Position du «seuil 50» des populations d'*Aculops berochensis* sur pousses de *Prunus domestica* au cours de la période de croissance. Bevaix, mai–juin 1969.

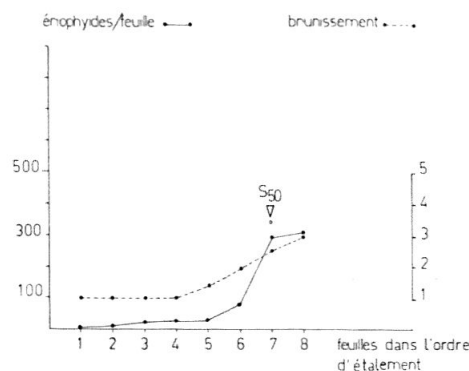


Fig. 44 Répartition de la population d'*Aculops berochensis* de 12 rameaux à 8 feuilles sur *Prunus domestica*, var. Fellenberg; position du «seuil 50» et degré correspondant du brunissement. Cortailod, 19 juin 1970.

6.4.5. Densité des populations sur la feuille

Dans le cas de *D. gigantorhynchus*, les acariens vivent à la face inférieure des feuilles, sans manifester de préférence pour certaines parties du limbe qui se trouve ainsi affecté par le brunissement sur l'ensemble de sa surface. Au contraire, les trois autres espèces, et en particulier *A. berochensis*, manifestent un choix pour la nervure principale et le limbe adjacent sur un demi – à un centimètre de chaque côté, où les altérations sont plus particulièrement graves.

Pour caractériser cette différence d'intensité d'occupation des habitats foliaires par *A. berochensis*, nous avons prélevé à l'emporte-pièce ($S = 20 \text{ mm}^2$) plusieurs échantillons de limbe en dehors de la zone de la nervure principale, puis un échantillon de nervure principale à différentes hauteurs à compter du pétiole (les dimensions de la feuille contrôlée étaient de $105 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$). La figure 45 récapitule les différents prélèvements d'échantillons.

Le résultat de ce contrôle est consigné au graphique de la figure 46, où la densité sur le limbe est obtenue en faisant la moyenne de tous les échantillons sur le limbe; la densité de population est exprimée en ériophydes par cm^2 .

Le premier tiers de la nervure principale constitue un important réservoir d'ériophydes qui envahissent le limbe et y causent les dégâts décrits.

La rapidité avec laquelle se produit la subérisation de l'épiderme inférieur peut se comprendre par l'estimation des populations lorsque nous prélevons les feuilles en période de pullulation. Si nous comparons la densité d'ériophydes de *D. gigantorhynchus* et d'*A. berochensis*, pour la même surface de limbe (feuilles

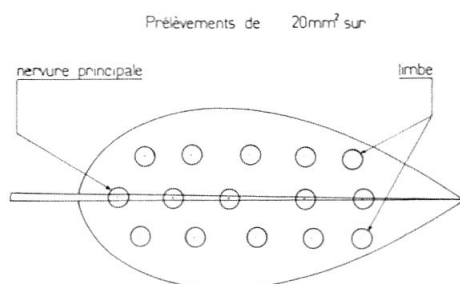


Fig. 45 Distribution des prélèvements d'échantillons de limbe et de nervure principale pour déterminer les différentes densités des populations d'*Aculops berochensis* sur feuille terminale de *Prunus domestica*, var. Fellenberg; Bevaix, juin 1969.

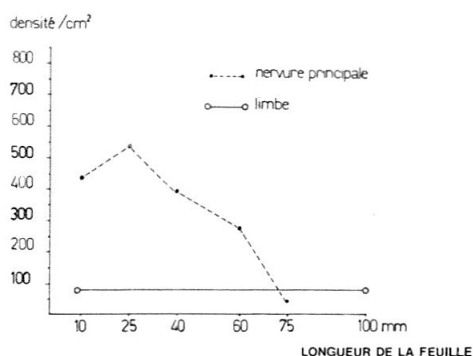


Fig. 46 Densités de populations, en ériophyides/cm², du limbe et de la nervure principale d'une feuille de *Prunus domestica*, var. Fellenberg, pour *Aculops berochensis*; Bevaix, 10 juin 1969.

de 100 × 45 mm de diagonales), le maximum obtenu pour la première espèce est de 731 individus de tous les stades postembryonnaires, en août; pour la seconde, le résultat moyen d'une dizaine de sondages sur le limbe donne 431 individus de tous stades par cm², ce qui correspond à un total de 9697 stades postembryonnaires à la mi-juin.

Sur un feuillage aussi fortement infesté, les populations ne tardent pas à s'effondrer, soit que les ériophyides migrent vers de nouvelles sources alimentaires plus propices, soit qu'ils gagnent les lieux d'hibernation.

La concurrence alimentaire exercée par d'autres ravageurs du feuillage peut déterminer également des différences d'occupation du limbe par les ériophyides. Lorsque pullule le puceron farineux du prunier, *Hyalopterus pruni* GEOFF., seule la portion marginale du limbe inférieur, laissée libre, est habitée par les ériophyides.

6.4.6. Expériences biologiques

L'expérimentation avec un matériel aussi minuscule n'est pas aisée; cependant, nous avons pu estimer la fécondité et déterminer la durée d'évolution d'une génération en conditions contrôlées de serre.

En observant les ériophyides ♀ non décolorées, par transparence, on remarque dans l'ovaire la présence de 18 à 20 cellules à divers stades de développement. Ce nombre paraît égal chez *D. gigantorhynchus* comme chez *A. berochensis*, *A. fokeui* et *P. abaenus*. L'expérience suivante, réalisée en nature, bien qu'avec un petit nombre de ♀, tend à confirmer les indications de l'observation microscopique.

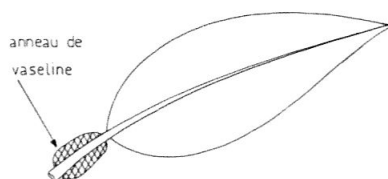


Fig. 47 Mode d'isolation d'une feuille au moyen d'un anneau de vaseline.

6.4.6.1. Fécondité des ♀ deutogynes colonisantes

En isolant au stade F-G, au moyen d'anneaux de vaseline sur le pétiole (Fig. 47), les deux premières feuilles étalées des bouquets foliaires de *P. domestica*, var. «Fellenberg», infestées par *D. gigantorhynchus*, nous avons pu déterminer l'importance numérique de la descendance de cette espèce dans les conditions naturelles de Vaumarcus. Les feuilles furent prélevées entre le 20ème et le 30ème jour après leur isolation et tous les stades évolutifs de l'ériophyide dénombrés. Le résultat de cette expérience est consigné dans le tableau 12.

Tableau 12 – Nombre de descendants de ♀ deutogynes colonisantes de *Diptacus gigantorhynchus*, 1ère génération, dans les conditions naturelles de Vaumarcus (mai 1969).

Date des prélèvements	♀ deutogynes viv. +	mortes	descendants observés œufs	autres stades	Total	Moyenne/♀
23. 5. 1969	3	3	37	37	74	12.33
27. 5. 1969	-	3	25	30	55	18.33
28. 5. 1969	-	1	8	10	18	18.00
Total		10	70	87	157	15.70
Total 27. + 28. 5.		4	33	40	73	18.25

Le résultat obtenu le 23 mai est aléatoire du fait que trois des six femelles n'avaient probablement pas terminé la ponte; la moyenne obtenue les 27 et 28 mai peut être admise comme vraisemblable dans les conditions naturelles.

6.4.6.2. Durée d'une génération en serre, en conditions contrôlées, pour *D. gigantorhynchus* et *A. berochensis*

Quelques pseudopupes II sont déposées séparément à la face inférieure de feuilles de *P. cerasifera*, le porte greffe *Myrobolan*, cultivé en pots selon la technique décrite par MANI et RUSTERHOLZ (1966). En contrôlant journallement la descendance obtenue, il est possible d'établir la durée d'évolution de chaque stade jusqu'à l'apparition des formes adultes. La durée la plus longue est celle de l'œuf, les autres stades évoluant d'une manière régulière et rapide (Fig. 48).

Ce graphique permet de constater que, sous les conditions contrôlées, *D. gigantorhynchus* évolue de l'œuf à l'adulte en huit jours, *A. berochensis* en neuf jours. La rapidité de l'évolution des ériophyides lorsque s'installent les conditions estivales est un fait acquis. Cela permet d'y voir la cause de pullulations graves constatées après l'étalement des feuilles, bien que le nombre de femelles deutogynes colonisantes soit généralement minime. Sur la base des données météorologiques locales, la région de la Béroche et la plaine de la Thielle sont favorables à un développement rapide de ces ravageurs.

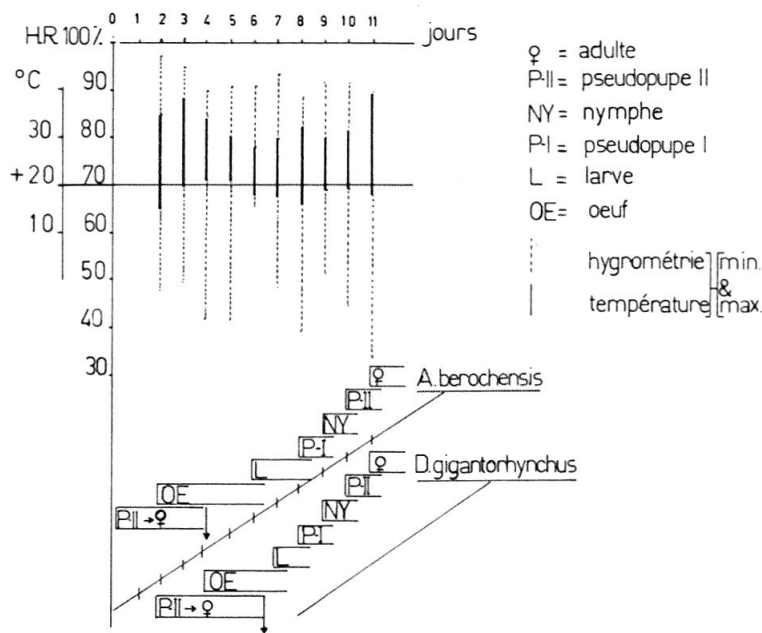


Fig. 48 Evolution comparée d'une génération de *Diptacus gigantorhynchus* et d'*Aculops berochensis* en conditions de serre. Juillet 1969.

6.4.7. Migration de retour

Il est encore possible de rencontrer des individus actifs des quatre espèces sur du feuillage sain dans l'arrière été et au début de l'automne. *A. berochensis* et *A. fokeui* sont cependant plus rares que *D. gigantorhynchus*. Sur un feuillage fortement endommagé durant la période printanière, nous avons pu noter régulièrement la disparition des deux premières espèces dès le mois de juillet, notamment sur les prolongements de la partie supérieure de la couronne. L'état physiologique de la plante est certainement à l'origine de cet arrêt d'activité, qui nous a paru se manifester plus tôt chez les ériophyides du groupe *Aculus/Aculops* que chez ceux du groupe *D. gigantorhynchus/P. abaenus*.

La migration vers les lieux d'hibernation, qui peut être continue dès le moment où apparaissent, dans les populations estivales les femelles deutogynes (MATHEZ 1965), s'est manifestée dès la fin juin pour *A. berochensis* et *A. fokeui*, dès la deuxième décennie d'août pour *D. gigantorhynchus* et *P. abaenus*, lors de nos observations dans les conditions de la Béroche.

6.4.8. Cycle évolutif récapitulatif

Il est difficile d'établir avec certitude le nombre de générations annuelles des deux espèces spécialement étudiées dans les conditions du littoral neuchâtois, soit entre 440 m et 600 m. ZONKOWSKY (1962) signale, pour *A. fokeui*, la possibilité d'accomplir 14 générations annuelles dans les conditions de pépinière en Bulgarie. *A. berochensis* étant très proche parent de cette espèce, il est probable que le nombre de générations accomplies par cette nouvelle espèce soit aussi élevé, notamment lorsque se développent des rameaux anticipés entre juillet et août. Pour *D. gigantorhynchus*, le nombre de générations est en tous cas supérieur à six, mais ne devrait pas dépasser le nombre de 10 dans les conditions du verger de plaine dans le canton de Neuchâtel. *P. abaenus*, que nous n'avons pas étudié de manière systématique, paraît avoir un cycle semblable à celui de *D. gigantorhynchus*. Le cycle évolutif des ériophyides précoces, soit *A. berochen-*

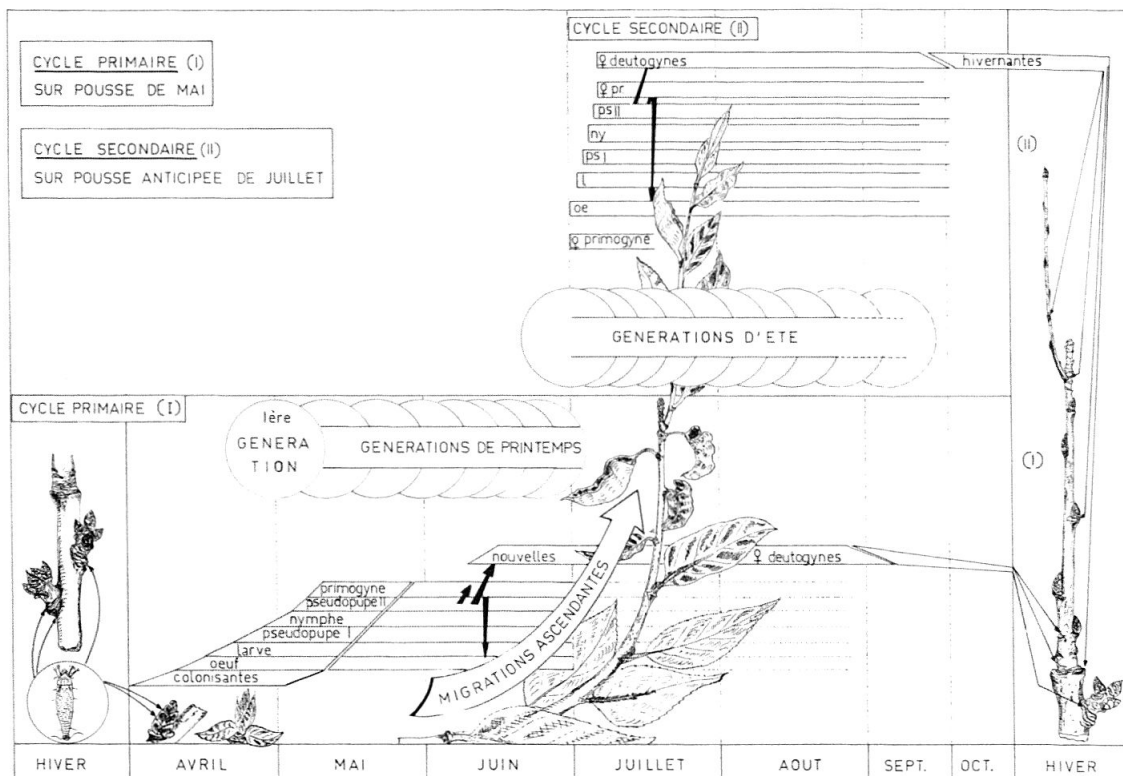


Fig. 49 Cycle évolutif d'*Aculops berochensis* pour le littoral neuchâtelois, en dessous de 600 m. (Analogie pour *Aculus fokeui*).

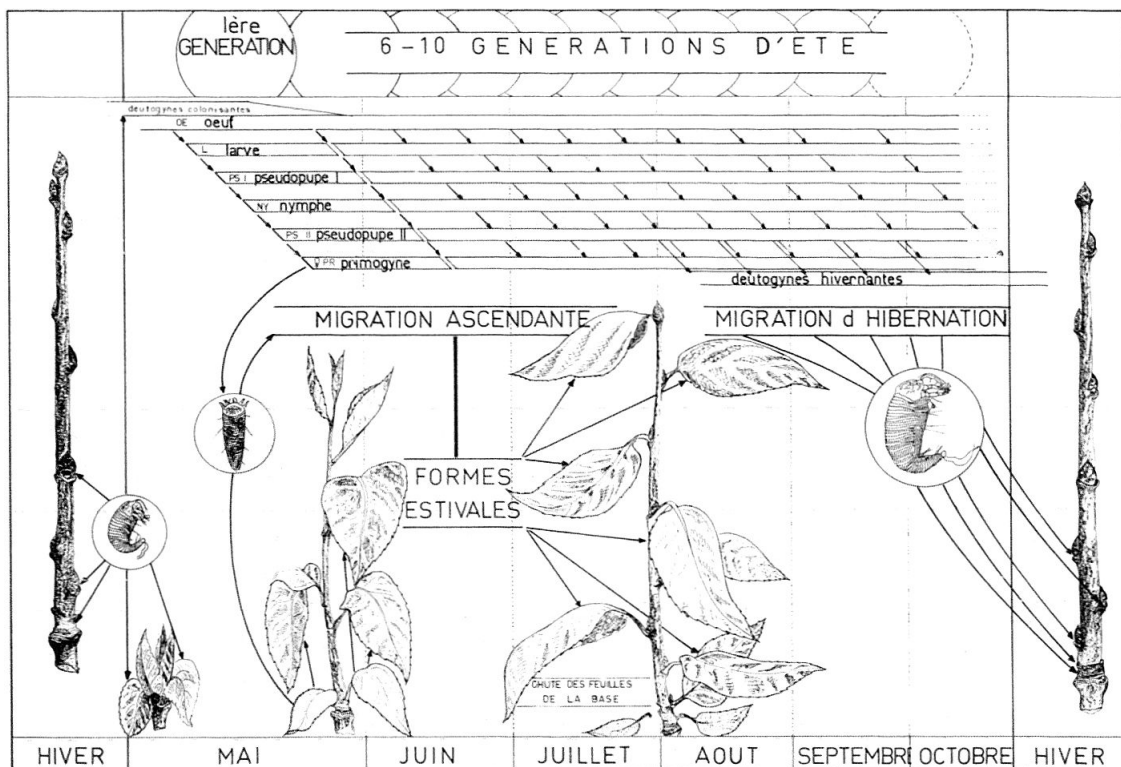


Fig. 50 Cycle évolutif de *Diptacus gigantorhynchus* pour le littoral neuchâtelois, en dessous de 600 m. (Celui de *Phyllocoptes abanus* lui est vraisemblablement comparable).

sis (et *A. fokeui*), et des ériophyides tardifs, soit *D. gigantorhynchus* (et *P. abaenus*), est résumé par les figures 49 et 50.

Le graphique de la figure 49 convient pour les années où l'ériophyide considéré rencontre des conditions favorables dès le départ de la végétation. Considérant la dynamique des populations d'*A. berochensis* et *A. fokeui*, nous avons pu observer qu'au cours des années 1968 à 1971, leur activité s'est manifestée fort différemment selon l'année, dans les vergers contrôlés. Ainsi, à Cortaillod et à Bevaix, sur *P. domestica*, à deux années à pullulations printanières nettement préjudiciables à la végétation (1968–1969) ont succédé deux années à développement réduit (1970), voire nul (1971). L'origine de ces différences dans le développement des ériophyides considérés, au cours de plusieurs années successives, nous est encore inconnue.

6.4.9. Conclusions

L'étude biologique a permis de constater l'existence de deux catégories d'ériophyides libres par leur comportement sur le prunier pendant la période de repos de la végétation, la période printanière et la période estivale.

Le premier groupe comprend *A. berochensis* et *A. fokeui*, qui envahissent précocement les bourgeons; leur première génération coïncide avec la floraison du prunier et leur développement très rapide entraîne des pullulations en mai et juin; celles-ci déterminent des dommages graves, principalement sur la partie terminale des pousses.

Le second groupe comprend *D. gigantorhynchus* et *P. abaenus*. Ces ériophyides colonisent la végétation entre les stades phénologiques E et G et leur première génération se déroule sur une période de trois à quatre semaines après la floraison. Ce n'est qu'à partir de juillet-août que l'on peut enregistrer d'importantes pullulations. La montée lente des ériophyides vers les feuilles du sommet des pousses détermine des dommages de même importance sur les feuilles d'âges différents.

L'étude de la mortalité des hivernants permet de constater que près de 50 % de la population meurt entre octobre et mars, notamment chez l'espèce *D. gigantorhynchus* contrôlée dans deux vergers situés au bord du lac.

Le développement des ériophyides s'accélère lorsque s'installent les conditions météorologiques estivales. La durée de développement d'une génération d'été, à une température moyenne supérieure à 20°C, s'accomplit deux fois plus rapidement chez *A. berochensis* et trois fois chez *D. gigantorhynchus*, que celle observée, dans les conditions naturelles à une température moyenne voisine de 15°C, pour la première génération.

Il a été possible de mettre en évidence des préférences d'habitat sur la feuille. Chez *A. berochensis* et *A. fokeui*, les populations sont concentrées sur les $\frac{2}{3}$ de la nervure principale, puis sur les nervures secondaires et une étroite bande adjacente du limbe, à la face inférieure. Chez *D. gigantorhynchus*, ces préférences ne se sont pas manifestées et l'ériophyide affecte de la même manière les différentes parties de la face inférieure de la feuille.

Il ne nous a pas été possible d'établir de manière précise le nombre de générations annuelles des espèces étudiées. Il paraît être limité par l'état du feuillage, qui détermine une disparition précoce des ériophyides du groupe *Aculus/Aculops*, voire par les conditions printanières; l'évolution de la forme estivale peut toutefois se prolonger lorsque se développent des rameaux anticipés. Ce comportement n'a pas été observé chez *D. gigantorhynchus*.

7. LUTTE

Si nous nous référons aux directives de la Station Fédérale de Recherches Agronomiques de Lausanne (BAGGIOLINI et al., 1967, 1969, 1971), le calendrier des interventions chimiques en culture de prunier ne prévoit pas de mesures particulières pour les ériophyides libres. Les traitements d'hiver aux huiles anthracéniques, de même que les traitements au débourement avec les esters phosphoriques huilés, sont considérés comme efficaces sur les espèces gallicoles, soit *Eriophyes similis* NALEPA et *E. padi* NALEPA. Ces mêmes traitements sont recommandés contre *A. fokeui* sur le pêcher (*P. persica*).

Les insuffisances des traitements d'hiver signalées par WAHL et MÜLLER (1917), à la suite de pullulations d'*A. fokeui* en 1914, en partie confirmées par les essais de lutte de VUKOVITS (1961) et PHILLIP (1962), qui signalent une meilleure efficacité des insecticides de contact et des insecticides systémiques durant la période de végétation, reflètent les difficultés de la lutte chimique vis-à-vis de ces ravageurs. De son côté, ZONKOWSKY (1962), signale comme actifs sur *A. fokeui* les traitements d'hiver à base d'huiles anthracéniques, les traitements à base de soufre mouillable, de soufre colloïdal ou de bouillie sulfocalcique, aux doses appliquées contre les maladies fongiques.

Nos essais préliminaires de lutte tendent à confirmer les insuffisances des applications d'hiver ou de débourement. Ces mesures demandent des compléments en cours de végétation, après la floraison. Dans un essai effectué en 1969, les populations d'ériophyides, en particulier de *P. abaenus*, *A. berochensis* et *A. fokeui*, étaient, dans la parcelle traitée aux esters phosphoriques (oléoparathion au débourement, diméthoate émulsion à la chute des pétales) supérieures à celles relevées sur témoins. L'endosulfan, sous forme émulsionnée à 35 % de matière active et à la concentration de 0.15 %, appliqué une première fois au stade E (Fig. 36), une seconde fois à la chute des pétales, donne des résultats prometteurs autant vis-à-vis des ériophyides libres qu'envers d'autres ravageurs du prunier combattus par les mesures préconisées dans l'actuel calendrier officiel des traitements.

Les prédateurs, qui se recrutent essentiellement parmi les Typhlodromes (*Typhlodromus sp.*), les *Syrphidae* (larves) et les *Thrips* (ZONKOWSKY, 1962; MATHEZ, 1965), également observés sur le feuillage du prunier dans le canton de Neuchâtel, ne nous sont jamais apparus comme des auxiliaires capables de limiter, de manière suffisante, les populations d'ériophyides libres.

8. RESUME

Le présent travail traite des problèmes que posent quatre espèces d'ériophyides libres pullulant sur le feuillage des pruniers cultivés, *Prunus domestica* et *P. insititia*, dans les régions basses du canton de Neuchâtel, entre 440 m et 600 m: *Diptacus gigantorhynchus* NALEPA, *Aculus fokeui* NALEPA et TROUSSERT, *Aculops berochensis* KEIFER et DELLEY, *Phyllocoptes abaenus* KEIFER. L'espèce *A. berochensis* est nouvelle et a été reconnue comme telle par KEIFER (1966, lettre personnelle), à partir du matériel rencontré dans nos travaux de recherche.

Dans l'étude systématique, nous donnons la description des genres *Phyllocoptes*, *Aculus*, *Aculops*, *Aculodes* et *Vasates* caractérisant les *Phyllocoptinae*, révisées par KEIFER (1966), auxquelles se rattachent trois des quatre espèces recensées.

Indépendamment du fait qu'elle met en évidence les principaux caractères distinctifs des quatre espèces, l'étude morphologique décrit les différents stades évolutifs de *D. gigantorhynchus* et *A. berochensis*. *A. fokeui* et *A. berochensis* étant très proches parents, seule une étude morphologique très poussée rend possible leur distinction.

L'étude biologique met en comparaison *D. gigantorhynchus* et *A. berochensis* et définit leur comportement sur le végétal au cours de la période de végétation et durant le repos hivernal. Bien que les ériophyides recherchent en général le jeune feuillage, nous avons été amené à établir deux groupes d'espèces; le groupe *A. berochensis/A. fokeui*, qui évolue précocement et détermine diverses altérations graves du feuillage et des pousses terminales en mai et juin; le groupe *D. gigantorhynchus/P. abaenus*, qui apparaît tardivement et pullule durant la saison chaude, occasionnant essentiellement un plombage du feuillage visible à partir de juillet-août. L'activité des ériophyides du groupe printanier peut être interrompue précocement suivant le degré de dégradation du feuillage; le développement de rameaux anticipés, sur pousses fortement endommagées, rend toutefois possible un prolongement de leur activité sur les nouvelles pousses en cours d'été.

Le cycle évolutif comprend plusieurs générations annuelles dont le nombre n'a pu être déterminé avec précision; il est supérieur à six sur les rives du lac de Neuchâtel. Par l'expérimentation en serre, il a pu être démontré que ces ériophyides se multiplient rapidement lorsque la température s'élève au-dessus de 20°C, par réduction sensible de la durée d'évolution des générations en période de post-floraison.

Le problème de la lutte chimique n'est pas résolu lorsque l'on porte l'accent sur les traitements effectués en hiver ou au débourrement avec les spécialités recommandées habituellement. Ceux-ci n'ont qu'une action très limitée sur les *Aculus/Aculops*, précoces, quasi insignifiante sur *D. gigantorhynchus* et *P. abaenus*, tardifs, d'après notre expérimentation, encore incomplète. Si les esters phosphoriques favorisent le développement de ces ériophyides, l'application de l'endosulfan émulsion (35 % de matière active à la dose de 0.15 %), peu avant la floraison et à la chute des pétales, revêt un intérêt particulier pour la protection du prunier de culture contre les ériophyides libres et les autres ravageurs printaniers.

ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit dem Problem vierer auf dem Blattwerk der Pflaumenarten *Prunus domestica* und *P. insititia* freilebenden Gallmilben, in den niederen Lagen des Kantons Neuenburg, zwischen 440 m und 600 m.ü.M.: *Diptacus gigantorhynchus* NALEPA, *Aculus fokeui* NALEPA et TROUSSART, *Aculops berochensis* KEIFER et DELLEY, *Phyllocoptes abaenus* KEIFER. Die Art *A. berochensis* ist neu und wurde als solche durch KEIFER (1966, persönliche Mitteilung) auf dem bei unseren Arbeiten gefundenen Material erkannt.

Im systematischen Teil beschreiben wir die Gattungen *Phyllocoptes*, *Aculus*, *Aculops*, *Aculodes* und *Vasates*, welche die *Phyllocoptinae* umfassen, die durch KEIFER (1966) revidiert worden sind und zu denen drei der vier gefundenen Arten gehören.

Neben der Beschreibung der wichtigsten Unterscheidungsmerkmale der vier Arten bezeichnet die morphologische Untersuchung die verschiedenen Entwicklungsstadien von *D. gigantorhynchus* und *A. berochensis*. Da die Arten *A. fokeui* und *A. berochensis* sehr nahe verwandt sind, kann nur eine gründliche morphologische Untersuchung die Unterscheidung ermöglichen.

Der biologische Teil vergleicht *D. gigantorhynchus* und *A. berochensis* in ihrem Verhalten auf der Pflanze im Verlaufe der Vegetationsperiode und der Winterruhe. Obwohl die Gallmilben im allgemeinen die jungen Blätter aufsuchen, können wir zwei Artengruppen unterscheiden: die Gruppe *A. berochensis/A. fokeui*, welche früh aufkommt und sehr schädliche Änderungen der Blätter und Endsprossen im Mai und Juni bewirkt; die Gruppe *D. gigantorhynchus/P. abaenus*, die später aufkommt, sich nur im Hochsommer stark vermehrt und hauptsächlich eine Bräunung der Blätter verursacht, die gewöhnlich ab Juli-August sichtbar wird. Die Tätigkeit der früh aufkommenden Gallmilben kann durch eine zu grosse Zerstörung des Blattwerkes vorzeitig unterbrochen werden. Triebsucht, d.h. Austreiben der Beiknospen auf den stark befallenen Sprossen, ermöglicht jedoch eine Verlängerung der Tätigkeit auf diesen neuen Trieben im Sommer.

Der Entwicklungszyklus umfasst mehrere Generationen, deren Zahl nicht genau bestimmt werden konnte. Diese Zahl scheint in der Umgebung des Neuenburgersees höher als sechs zu sein. Durch Aufzucht im Gewächshaus konnte gezeigt werden, dass sich diese Gallmilben sehr schnell vermehren, sobald die Temperatur über 20°C ansteigt und demzufolge die Entwicklungsdauer der Sommergeneration verkürzt wird.

Die chemische Bekämpfung befriedigt nicht, wenn nur die Behandlungen im Winter und beim Vegetationsbeginn mit den üblicherweise empfohlenen Mitteln erfolgt. Nach unseren, vorläufig unvollständigen Versuchen, üben solche Mittel nur eine beschränkte Wirkung auf die frühkommende Gruppe aus und sind praktisch unwirksam auf die spätkommende Gruppe. Während die Phosphorsäureester die Vermehrung dieser Gallmilben begünstigen, zeigt die Verwendung einer Endosulfanemulsion (35 % aktive Substanz bei einer Konzentration von 0.15 % in der Brühe) kurz vor und nach der Blüte eine besondere Wirkung sowohl auf diese freilebenden Gallmilben als auf die anderen Frühlingschädlinge der Pflaumenarten.

9. BIBLIOGRAPHIE

- BAGGIOLINI, M. 1952: Les stades repères du prunier. – Rev. romande d'agr., vitic., et arboric. 8, (3): 22–23
- BAGGIOLINI, M.; BOLAY, A.; GUIGNARD, E.; NEURY, G.; et WÜRGLER, W. 1969: Traitements antiparasitaires en viticulture et en arboriculture. – Rev. suisse de vitic. et arboric. 1 (1): 8
- BAGGIOLINI, M.; BOLAY, A.; GUIGNARD, E.; NEURY, G.; WÜRGLER, W.; ANTONIN, P.; et MURBACH, R. 1971: – idem – 3, (1): 11
- BAGGIOLINI, M.; BOLAY, A.; MATHYS, G.; et WÜRGLER, W. 1967: Directives pour les traitements antiparasitaires en arboric. et en vitic. 1967–1968. – Agriculture romande 6.: 2
- BAUMANN, G. 1957: Über eine durch ektoparasitische Gallmilben verursachte Gelbfleckigkeit (Sternfleckenkrankheit) bei Prunusarten. – Nachr.bl.deutsch. Pfl. schutzdienst 11, Heft 12: 246–250
- BOEHM, H. 1956: Eine Gallmilbe schädigt an Zwetschgen- und Pflaumenbäumen. – Pflanzenarzt, Wien 9 (6): 3–4
- BOVEY, R. et coll. 1967: La Défense des Plantes cultivées. – Ed. Payot, Lausanne 5è ed. 454, 478
- BUHR, H. 1965: Bestimmungstabellen der Gallen (Zoo- und Pflanzencecidien) an Pflanzen Mittel- und Nordeuropas. – Fischer Verlag, 2, Jena 1965.
- KEIFER, H. H. 1940: Eriophyd studies. – Bull. Calif. Dep. Agr. XXIX, VIII, (1): 30; 1940: idem. – XXIX, X, (3): 169; 1942: idem. – XXXI, XI, (3): 120–121; 1946: idem. – XXXV, XVI, (1): 42; 1959: idem. – Oc. paper, XXVII, (1): 5; 1966: idem. – B 21: 9–23
- KEIFER, H. H. & DELLEY, B. 1971: Description of a new species of *Aculops* KEIFER (Arachn., Acar.) noxious on Plumtrees in Switzerland. Mitt. Schw. Ent. Ges., 44: 342–344
- KEIFER, H. H. & ROIVAINEN. 1955: Eriophyd studies. – XXIV, XLIII, 4: 163
- KIDO, H., et STAFFORD, E. M. 1955: The biology of the grape bud mite *Eriophyes vitis* (Pgst.). – Hilgardia 24 (6): 119–142
- MANI, E. et RUSTERHOLZ, F. 1966: Anzucht von Apfelsämlingen für Zuchten von Obstbauminsekten. – Schweiz. Z. f. Obst- und Weinbau, 102: 576–579
- MASSE, A. M. 1943: Notes on some interesting Insect observed in 1942. – 30th. Rep. E. Malling Res. Stat., 64–68 E. M. 1943
- MATHEZ, F. 1965: Contribution à l'étude morphologique et biologique d'*Eriophyes vitis* Pgst, agent de l'érinose de la vigne. – Bull. Soc. ent. suisse 37: 233–283
- NALEPA, A. 1911: Eriophyiden, Gallmilben. Zooecidien, Stuttgart 1911–1924, I: 167–293
- PHILLIP, W. 1962: Einige Gallmilben als Obstschädlinge. – Anz. f. Schädlingskunde, 35: 68–70
- SCHLECHTENDAL, D. 1895: Beobachtungen über das Bräunen der Blätter unserer Laubhölzer durch freilebende Phyllocoptinen (Gallmilben). – Z. f. Pfl.krankheiten, 5: 1–7
- VUKOVITS, G. 1961: Beobachtungen und Untersuchungen über die an Prunus-Arten vorkommende Sternflecken- (Kräusel) Krankheit. – Pfl. schutzbericht, 25: 1–17
- WAHL, C. & MÜLLER K. 1917: Bericht der Hauptstelle f. Pflanzenschutz in Baden an Grossherz. – Ber. der Landw. Vers. anstalten Augustenberg f. 1914
- WISSMANN, H. 1926: Über ein stärkeres Auftreten von freilebenden Gallmilben (Phyllocoptes) an Obstbäumen und über neue natürliche Feinde der Gallmilben aus der Familie der Zezidomyiden. – Zeit. f. Pfl. krankheiten, 36: 98–106
- ZONKOVSKI, K. 1962: Untersuchungen über die Biologie der Milbe *Phyllocoptes (Vasates) fokeui* NAL. & TRT und Feststellung von Bekämpfungsmitteln. – Mitt. d. Forsch. inst. f. Obstbau KOSTINBROD B/SOFIA: 3, 218–247