

Zeitschrift: Journal suisse d'apiculture
Herausgeber: Société romande d'apiculture
Band: 79 (1982)
Heft: 10

Artikel: Observations sur la biologie et l'écologie d'un puceron utile à l'apiculture
Autor: Maquelin, Charles
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1067632>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 26.04.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Documentation scientifique

Observations sur la biologie et l'écologie d'un puceron utile à l'apiculture:

BUCHNERIA PECTINATAE (Nördl.)
(Homoptera, Lachnidae)

THÈSE présentée à L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE ZURICH pour l'obtention du titre de Docteur ès sciences techniques par CHARLES MAQUELIN, 1974

(Suite)

Scheurer (1971) constate que sur le pin *Cinara pinea*, *C. pini* et *C. nuda* forment tous trois une bonne proportion de femelles ailées dès le début de juin dans la génération F_1 , proportion qui s'élève à près de 90 % en F_2 . Par contre Fossel (1971 a, b) indique que *C. neubergi* et *C. cembrae* ne produisent que peu de femelles ailées, et ceci seulement en juillet.

Parmi les Cinarini de l'épicéa, Scheurer (1964) trouve 80-100 % de femelles ailées parmi les F_1 de *Mecinarina piceae*, mais point dans les générations suivantes. Chez *Cinaropsis pilicornis* il en note 10-20 % en F_1 et plus de 70 % en F_2 , mais chez *Lachniella costata* seulement 5 % en F_1 et 10-20 % en F_2 .

Geinitz (1930) signale l'apparition de femelles ailées dans ses élevages de *B. pectinatae* en F_1 et F_2 , alors que Leonhardt (1940 a) n'en a obtenu qu'en F_2 . Ces deux auteurs ne disent pas dans quelles proportions les ailés sont apparus, ni dans quelles conditions les élevages étaient faits.

B. pectinatae se distingue de beaucoup d'autres espèces d'aphides par le fait qu'à aucun moment de son évolution il ne subit des conditions qui nécessiteraient la formation de vivipares ailés. En effet, la nourriture qu'il trouve sur le sapin est suffisante tout au long de la saison, les conditions climatiques dans nos forêts ne deviennent jamais extrêmes et comme cette espèce ne vit pas en groupes, mais individuellement, ses ennemis naturels ne peuvent

pas l'exterminer. La formation d'ailés pour faciliter la recherche de nouvelles sources de nourriture, la fuite devant des conditions climatiques trop adverses ou devant l'invasion des ennemis naturels ne se justifie donc pas pour cette espèce, d'autant moins que les femelles ailées sont très sensibles à l'action mécanique de la pluie et du vent et normalement meurent en laissant une descendance moins nombreuse que celle des aptères.

Ainsi s'explique la constatation faite en forêt que **B. pectinatae** forme très rarement des vivipares ailés. Lorsque ce cas se produit tout de même, quelle en est la cause déterminante? Aucune tentative de mettre en évidence le rôle d'un facteur climatique ou de la nutrition n'a donné de résultat positif, pas plus que les essais de provoquer un «effet de groupe» comme Bonnemaïson (1951). Par contre, le rapport direct avec la photopériode est nettement visible, aussi bien dans les populations naturelles que dans les élevages en laboratoire (naissance de vivipares ailés et d'autres formes intermédiaires en même temps, et seulement lorsque les conditions de photopériode sont équivoques). Bonnemaïson (1951) a émis la supposition que les ailés pouvaient être un type de forme intermédiaire entre vivipare et ovipare. A mon avis il ne faut pas douter que cette théorie s'applique parfaitement au cas de **B. pectinatae**.

Dans la nature, en été, le passage du long jour net (15 h. 30) au court jour net (14 h. 30) est assez rapide. Il s'effectue en 21 jours entre le 2 et le 23 août et ne couvre que les $\frac{2}{3}$ de la durée de développement de **B. pectinatae** (de la naissance à la reproduction). Il n'y a donc qu'un nombre restreint de ces pucerons dont l'évolution se trouve assez longtemps influencée par un régime de photopériode proche du seuil critique pour qu'ils puissent mettre au monde des formes intermédiaires, en particulier des ailés. Au printemps, les fondatrices et les embryons de leurs descendants se trouvent soumis au court jour jusque vers la fin d'avril (seuil de 15 h. de photopériode le 30 avril, de 15 h. 30 le 10 mai). Pour que des F_1 ailés soient formés il faut que le court jour ait pu agir suffisamment longtemps et donc que la fondatrice soit née assez tôt. Dans notre pays où les œufs éclosent le plus souvent dans la première moitié d'avril, le court jour ne peut en général pas contrecarrer l'effet du «facteur fondatrice» et il est donc normal que les ailés F_1 y soient rares. Pour obtenir des ailés en F_2 il faudrait que leur mère F_1 soit née avant la mi-avril, ce qui ne s'est jamais produit dans les populations naturelles observées. Si Geinitz (1930) et Leonhardt (1940 a) ont obtenu des ailés en F_2 , c'est parce que dans leurs élevages le développement de **B. pectinatae** était accéléré, comme le laisse aussi enten-

dre le fait qu'ils aient obtenu 7 ou 8 générations au cours d'une saison.

En conclusion de ce chapitre sur la formation des sexués, on peut encore remarquer que, comme chez *M. viciae* (Lees 1959) et bien d'autres aphides, le cycle évolutif de *B. pectinatae* ne contient pas de forme particulière spécialisée dans la production des sexués. N'importe quelle femelle vivipare, qu'elle soit ailée ou aptère, d'une génération d'automne ou de printemps, et dans le cas limite la fondatrice elle-même, a la faculté de devenir sexupare si les conditions de photopériode et de température le permettent et pour autant que le «facteur fondatrice» ait pu perdre suffisamment de son efficacité. De plus, contrairement à ce que Bonnemaïson (1951) a observé dans ses essais, *B. pectinatae* ne perd pas cette capacité au cours d'une multiplication asexuée de longue durée puisque dans un clone parthénogénétique âgé de 8 ans, et qui a dépassé la génération F_{80} , les réactions photopériodiques sont encore les mêmes que la première année.

4.5 Les Œufs

4.5.1 Localisation et description

Wellenstein (1930) a voué une attention particulière à la localisation des œufs pondus dans la nature. Il remarque qu'ils sont déposés isolément, un seul par aiguille, soit à la face inférieure, soit à la face supérieure, généralement du côté qui offre la meilleure protection. Il considère que c'est dans la partie médiane du sapin qu'ils sont le plus nombreux, et spécialement sur les rameaux vigoureux proches de la zone de croissance des branches. Leonhardt (1940 a) en trouve aussi beaucoup sur la partie inférieure de l'arbre, mais peu dans la cime. D'autre part, cet auteur signale que les œufs sont collés à l'aiguille par le produit de sécrétion d'une glande de la femelle ovipare. Cette colle est insoluble à l'eau, mais se dissout dans le chloroforme et le xylol. Les œufs sont totalement indépendants des aiguilles pour le maintien de leur turgescence. On peut ainsi les séparer de leur support sans que leur développement en souffre.

La ponte débute à la fin de septembre ou au plus tard à la mi-octobre. A leur apparition, les œufs sont d'un vert très clair; ils foncent légèrement avec le temps, sans jamais devenir noirs. Cer-

taines années un voile de fumagine les rend plus sombres. Leur chorion reste cependant toujours transparent ; grâce à cela on peut suivre de l'extérieur les premiers stades de développement en automne et la formation de l'embryon au printemps avec une simple loupe grossissant environ 20 fois.

A l'exemple des pucerons, les œufs ont des dimensions très variables. En moyenne de 912 mesures leur longueur atteint 1,74 mm et leur largeur 0,64 mm avec des valeurs extrêmes de 1,32 et 2,07 mm pour la longueur, 0,56 et 0,71 mm pour la largeur. Les femelles dont on a contrôlé la ponte individuelle produisent elles aussi des œufs de taille variable. Dans un cas, on a mesuré les longueurs extrêmes 1,41 et 2,00 mm. Cette diversité n'est pas entièrement due au hasard ; en tout cas on remarque en laboratoire une très nette tendance à la production d'œufs assez gros au début, devenant toujours plus petits au cours de la ponte.

4.5.2 *Développement*

Pendant les premiers jours après que l'œuf ait été déposé on peut voir son contenu évoluer, certains dessins bien précis apparaître et se modifier selon un plan rigoureusement défini. Après 5 ou 10 jours d'incubation (suivant la température) l'image de la surface de l'œuf se fige et la suite de l'évolution, qui se fait en profondeur, n'est plus visible de l'extérieur, jusqu'au printemps où l'embryon apparaît tout à coup. On peut alors suivre les dernières semaines de son développement et observer différents stades bien distincts, surtout la formation du «ruptor ovi» et des yeux.

L'influence des conditions d'incubation sur la durée de développement a été étudiée spécialement dans cette phase qui représente le dernier quart de l'évolution complète. En effet, l'obtention d'œufs pouvant être contrôlés dès le moment de leur ponte n'est pas aisée. Une seule fois, il fut possible d'en récolter un lot d'une certaine importance (200) qui put servir de base d'observation. Les autres œufs utilisés (plus de 2000) ont été récoltés en forêt au cours de l'hiver et leur durée complète d'incubation reste inconnue. Ils permettent toutefois de réunir bon nombre de renseignements.

Lorsque l'humidité de l'air est inférieure à 50 % les œufs se dessèchent et ne peuvent généralement pas terminer leur développement. En atmosphère saturée de vapeur d'eau, tous meurent rapidement. Entre 50 et 92 % d'humidité relative, toutes les conditions testées dans une première série d'essais ont donné de bons résul-

tats. C'est pourquoi, par la suite, on a choisi de s'en tenir à 75 %. Dans ces conditions, un certain nombre d'œufs perdent un peu de leur turgescence au cours de l'incubation, mais ils arrivent sans encombre à l'éclosion. Ce défaut est moins grave que l'inverse. Une série de 168 œufs provenant d'une station de montagne ont été laissés sur les aiguilles où ils avaient été pondus. Placés dehors sous les conditions naturelles, dans une station de plaine, 95 % d'entre eux se sont mis à absorber exagérément l'humidité de l'air et à gonfler pour une raison non déterminée. Finalement leur chorion s'est fendu sous l'effet de la turgescence anormalement élevée avant que les embryons aient fini de se développer, ce qui a provoqué leur mort.

Dans de nombreux essais répartis sur plusieurs années, des œufs de *B. pectinatae* ont été placés en armoires thermostatiques maintenues aux températures suivantes: 2,5 - 4 - 5 - 6 - 7 - 7,5 - 9 - 10 - 12 - 12,5 - 15 - 18 - 20 - 21 - 24 et 25 degrés. A toutes ces températures, le développement embryonnaire se fait normalement, mis à part les premières phases qui, semble-t-il, ne supportent pas les températures supérieures à 12° pendant une longue durée. Entre 5° et 21° les jeunes larves peuvent naître sans encombre. La proportion des éclosions réussies est généralement plus faible que celle des œufs se développant comme on le verra au tableau XXI; cette différence dépend de leur origine (voir § 4.5.4); on ne peut pas y déceler une influence de la température; il ne semble pas y avoir entre 5° et 21° de zone plus restreinte particulièrement favorable à l'incubation. Par contre, à 2,5° le froid rend visiblement les éclosions exceptionnelles. Les embryons des œufs placés à 24 ou 25° pour plusieurs jours meurent tous avant d'avoir terminé leur développement; cependant, comme le montre le tableau XVIII, les chocs de chaleur (25 ou 30°) ne sont pas nuisibles s'ils ne durent que quelques heures.

Le gel agit différemment selon la température d'incubation qu'il interrompt. Un passage de quelques heures à -18° donne aux œufs incubés à 2,5° un coup de fouet qui leur permet d'éclore en bonne proportion; par contre -18° survenant brusquement après +12° est fatal à la majorité et après +20° à tous les œufs (tableau XVIII). Si la transition se fait avec une étape de 24 heures à 0°, les œufs peuvent rester sans danger à -16° pendant 15 jours au moins. Une tentative de descendre par paliers jusqu'à -46° s'est soldée par un échec.

L'observation toutes les 12 ou 24 heures d'œufs placés à des températures constantes permet de déterminer la durée séparant

Température d'incubation	Température du choc	Durée du choc	Nombre d'oeufs	Éclosions
12° C	25° C	4 h	10	100,0 %
12	25	24	10	90,0
12	30	4	11	72,8
12	30	24	12	8,3
2,5	-18	4	12	58,3
2,5	-18	24	11	63,6
12	-18	4	11	18,2
12	-18	24	11	27,3
20	-18	4	9	0,0
20	-18	24	9	0,0

TABLEAU XVIII. *Éclosion d'œufs soumis à un choc de température (récoltés en février 1964 dans une station où les éclosions réussies ont atteint 84 % des œufs laissés sur place).*

Température d'incubation	Nombre d'oeufs	Durée moyenne (en jours)	Inverse de la durée
5,3° C	13	27,61	0,0362
7,6	42	18,95	0,0527
10,0	21	13,09	0,0763
12,5	17	10,41	0,0960
15,0	21	7,43	0,1345
18,1	21	5,93	0,1686
21,3	29	4,64	0,2155

TABLEAU XIX. *Durée séparant l'apparition du «ruptor ovi» de l'éclosion des œufs.*

l'apparition de l'embryon de l'éclosion. Le tableau XIX regroupe les résultats d'un tel essai, effectué pendant l'hiver 1969/1970. En reportant dans un graphique la température d'incubation sur un axe et l'inverse de la durée de développement sur l'autre on obtient une série de points formant théoriquement une droite qui, dans la figure 7, coupe l'axe des températures aux environs de 3°. C'est ce que Zwoelfer (1932) appelle le zéro de développement.

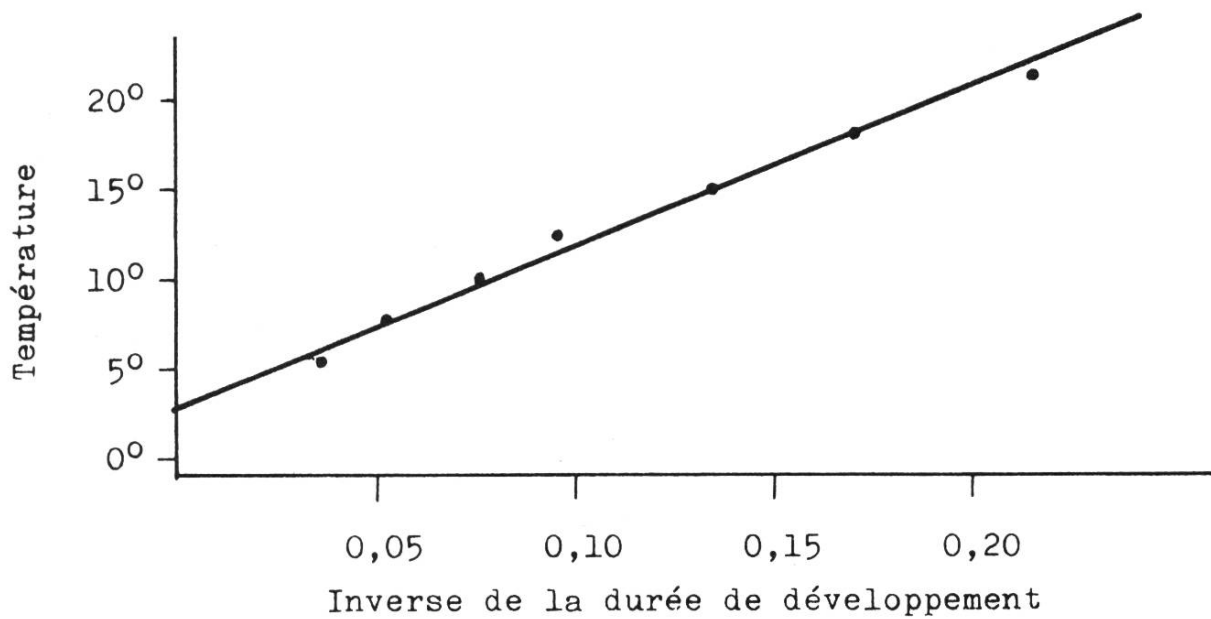


Fig. 7. Détermination du zéro de développement des œufs de *B. pectinatae* sur la base des résultats du tableau XIX.

Connaissant ce dernier on peut calculer la constante thermique selon la formule de Blunck: $T(t - t_0) = k$
 où T est la durée de développement,
 t la température d'incubation,
 t_0 le zéro de développement
 et k la constante thermique.

Hiver	k_p moyenne	Standard- déviation s	Ecart réduit t	Degrés de liberté DL	$t_{0,01}$
1969/70	118,1	12,2	6,777	138	2,612
1970/71	131,8				
1971/72	138,5	9,3	3,365	100	2,624

TABLEAU XX. Comparaison des constantes thermiques partielles (k_p) moyennes.

Nous parlerons ici de constante thermique totale (k_t), englobant l'incubation complète de la ponte de l'œuf à son éclosion, et de constante thermique partielle (k_p), couvrant la période printanière où le développement de l'embryon est visible à la loupe.

Malgré son nom la constante thermique, tant totale que partielle, varie beaucoup d'un œuf à l'autre. Les valeurs de k_p oscillent entre

90 et 155 degrés-jours. Le tableau XX indique les moyennes de k_p enregistrées au cours de trois années consécutives: 118,1 degrés-jours au printemps 1970; 131,8 en 1971 et 138,5 en 1972. les différences entre ces valeurs sont significatives selon le test de Student; elles ne sont donc pas dues au hasard. De plus, on a observé parmi les œufs récoltés en 1970 que des groupes ayant une origine géographique différente semblaient aussi avoir des valeurs distinctes de k_p . La constante thermique totale est très variable aussi; dans les cas extrêmes on observe des valeurs s'écartant de 30 à 50 % de la moyenne. Pour les œufs soumis à une température constamment supérieure à 9°, elle se situe entre 580 et 850 degrés-jours.

4.5.3 Arrêt de développement et influence du gel

Leonhardt (1940 a), dont le point de vue est repris dans de nombreuses publications plus récentes, pense que les œufs de *Lachnides* doivent subir une période de gel pour pouvoir mener à bien leur développement. Comme cette assertion est basée sur l'observation

Date de récolte	Conditions de gel	Nombre d'oeufs	Dévelop. normal	Eclosion réussie
octobre 1964	a) sans gel (température minimale 9°)	53	79,2 %	28,3 %
	b) 6 jours consécutifs à -4° constants	25	68,0 %	32,0 %
	c) plus de 30 jours à -5° constants interrompus par trois périodes de dégel de 48 heures	48	79,2 %	31,3 %
	d) conditions naturelles en forêt, alt. 750 m	59	76,3 %	27,1 %
octobre 1970	a) sans gel (température constante 10°)	212	67,0 %	39,1 %
	b) 17 jours consécutifs de gel variant de 0° à -16°, moyenne -7°	215	69,3 %	37,3 %
octobre 1971	a) sans gel (10° const.)	87	58,6 %	23,0 %
	b) 15 jours à 0° const.	96	56,2 %	26,0 %
	c) 15 jours à -16° const.	96	56,2 %	30,2 %

TABLEAU XXI. Développement des œufs de *B. pectinatae* soumis à diverses conditions de gel.

des œufs de *Cinara neubergi*, il fallait contrôler son exactitude pour *B. pectinatae*.

Selon le tableau XXI, aussi bien parmi les œufs de 1964 que parmi ceux de 1970 ou 1971, le pourcentage de développement normal et d'éclosion est à peu près le même, qu'ils aient subi une période de gel ou qu'ils soient restés en permanence à 9 ou 10° C. Le gel n'est donc pas nécessaire au bon développement des œufs de *B. pectinatae*.

Durée de l'incub. totale	Passage à 0°	k moyenne	s standard-déviat.	t écart réduit	DL degrés de liberté	t _{0,01}
a) 121 j.	56 j.	k _t =427] 79,315	3,381	39	2,708
b) 116 j.	42 j.	512				
c) 109 j.	0 j.	708				
a)	56 j.	k _p =138,0] 7,379	0,796	22	2,819
b)	42 j.	139,9				
c)	0 j.	137,5				

TABLEAU XXII. Comparaison des constantes thermiques totales (k_t) et partielles (k_p) de 3 groupes d'œufs de 1971 (température d'incubation 10°C).

Les valeurs de k_p ne diffèrent pas beaucoup non plus entre les œufs de 1970 soumis au gel (128,8) et ceux qui sont restés à 10° (134,2). Cet écart est significatif au seuil de 5 % mais pas à celui de 1 % ; étant donné le petit nombre de résultats il est peut-être tout de même dû au hasard. Entre les trois groupes de 1971 mentionnés au tableau XXII, la différence de 139,9 à 137,5 est catégoriquement imputable au hasard, de sorte que là aussi le froid semble inopérant.

Par contre, un passage de quelques semaines à 0° dans le premier quart du développement se traduit par une diminution de k_t pouvant atteindre 200 à 300 degrés-jours. Les écarts sont largement significatifs au seuil de 1 %, même de 1‰ entre les groupes b et c du tableau XXII. La durée totale de l'incubation n'est que très peu prolongée par le passage au froid. Cela signifie qu'il y a au cours du développement, avant l'apparition de l'embryon, une phase où les rapports entre l'évolution de l'œuf et la température ambiante ne sont pas les mêmes que dans la phase finale.

4.5.4 Vitalité

A plusieurs reprises, on a contrôlé l'éclosion de séries parallèles d'œufs de même origine, les uns mis en incubation en laboratoire sous des conditions «favorables à leur développement», les autres laissés en forêt dans leur situation naturelle. Les pourcentages d'éclosion de ces deux groupes étaient chaque fois très voisins, ce qui laisse entendre qu'en laboratoire les œufs ont eu des chances de survie égales à celles qu'ils auraient eues en forêt.

L'observation du développement des œufs conduit premièrement à la constatation suivante: la proportion des éclosions varie énormément d'un cas à l'autre, aussi bien dans le temps que dans l'espace. D'une part, dans une même station on a enregistré 84 % de réussites au printemps 1964 et seulement 27 % un an plus tard; d'autre part, au cours d'une même année les résultats pour différentes stations ont oscillé entre 33 et 87 %.

Le tableau XXI avait déjà laissé entrevoir que le pourcentage d'éclosion est généralement plus faible que la proportion des œufs qui se développent, semble-t-il normalement. Grâce à la transparence du chorion, on voit facilement à la loupe quel stade ont atteint les œufs qui n'éclosent pas. On peut les classer en 5 catégories:

1. Œufs ne donnant aucun signe de développement, entrant en décomposition ou se desséchant déjà quelques jours après la ponte. Tous les œufs pondus en élevage contrôlé par des femelles vierges font partie de ce groupe. Dans la forêt il s'en trouve rarement plus de quelques pourcents.
2. Œufs passant normalement les stades de l'automne mais ne donnant aucun embryon visible au printemps. Ils représentent également quelques pourcents des œufs hivernant en forêt.
3. Œufs dont le développement embryonnaire visible du printemps est anormal. En général, les yeux, la tête et le thorax sont assez nettement formés, alors que les membres et l'abdomen n'atteignent jamais leur développement complet. Il peut arriver que le liquide entourant un de ces embryons difformes soit agité par un mouvement rythmique comme le battement d'un cœur. On a pu observer ce phénomène pendant 24 jours consécutifs dans un œuf maintenu à la température de 10°. Les battements se suivaient régulièrement à raison de 40 à la minute environ. Pendant tout ce temps, la partie visible de l'embryon n'a pas évolué. Les autres cas de mouvements rythmiques observés n'ont duré que quelques jours.

4. Œufs dont le développement embryonnaire visible semble s'effectuer normalement. A aucun moment on ne remarque d'anomalie morphologique qui laisse prévoir leur mort prochaine. Pourtant le développement s'arrête tout à coup à un moment quelconque de l'évolution visible de l'embryon. Cette catégorie, avec la précédente, comprend la plus grande partie des œufs qui n'éclosent pas malgré des conditions d'incubation favorables.
5. Œufs dont la larve normalement constituée déchire le chorion grâce à son «ruptor ovi», mais n'arrive pas à se libérer totalement. Ce cas représente de 5 à 30 % des œufs défectueux.

La deuxième constatation importante est donc que les œufs n'éclosant pas ont une vitalité qui s'échelonne régulièrement entre un minimum (aucun signe de développement) et un maximum (larve sortant de l'œuf mais y restant collée par une patte). Cette progression dans les qualités vitales des œufs a son prolongement chez les fondatrices puisqu'on observe que certaines d'entre elles meurent avant d'avoir pu commencer à se nourrir, sans raison apparente, et que d'autres se développent pendant quelques temps mais n'arrivent pas à atteindre le stade adulte.

4.5.5 Discussion

Plusieurs auteurs, notamment Leonhardt (1940 a) et Schels (1959), pensent que les œufs des Lachnides subissent un arrêt temporaire de développement, qui ne prend fin qu'après leur passage au froid. Un tel mécanisme semble bien devoir exister chez **Cinacropsis pilicornis**. En effet, une partie des insectes de cette espèce déposent leurs œufs en juin déjà, d'autres en été ou même seulement en automne; malgré cet échelonnement de la ponte les œufs ne se développent tous qu'au printemps suivant (Schels 1959). Par contre, Boehmel et Jancke (1942) ont établi par l'examen histologique que le développement des œufs de **Lachnus rosae** commence immédiatement après la ponte et ne subit aucun arrêt total au cours de l'hiver mais seulement un ralentissement que ces auteurs attribuent au froid.

Les divergences entre les constantes thermiques totales indiquées au tableau XXII mettent en évidence que les œufs de **B. pectinatae** passent probablement par un stade de diapause tel que le définit Andrewartha (1952); d'une part le développement morphogénéti-

que est arrêté, ou pour le moins fortement ralenti, même aux températures qui seraient favorables à son déroulement, d'autre part un développement dont les besoins en température sont différents de ceux de la morphogénèse se poursuit à sa place; Andrewartha parle de développement physiologique ou de «physiogénèse». La diapause subie par **B. pectinatae** est toutefois légère car elle ne nécessite aucun passage par une période de gel pour être rompue. Il semble que la réactivation de la morphogénèse survienne d'elle-même sans l'intervention d'un facteur extérieur, après environ un à deux mois d'arrêt.

Andrewartha (1952) n'exclut pas la possibilité d'un développement morphogénétique ralenti pendant le stade de diapause; cela pourrait expliquer pourquoi Boehmel et Jancke (1942) n'ont pas constaté d'arrêt chez **Lachnus rosae**.

Etant donné que la relation entre la vitesse de développement et la température ne reste pas constante pendant toute la durée de l'incubation des œufs, on n'a pas le droit de calculer une constante thermique totale selon la formule de Blunck en utilisant une valeur de t_0 basée seulement sur le développement de post-diapause; par contre, la détermination de la constante thermique partielle est justifiée. Elle permet de prévoir sur la base d'observations très simples la date d'éclosion des œufs quelques semaines à l'avance.

Chez de nombreux insectes, on peut établir un rapport entre le pourcentage d'éclosion des œufs et le degré d'élimination de la diapause. Il n'est pas certain que cette relation soit valable pour **B. pectinatae**, à moins que les conditions de vie de la femelle pondreuse avant sa ponte puissent déjà influencer l'élimination de la diapause. On a plutôt l'impression que les œufs de cette espèce ont des chances de survie très variables, dépendant soit de facteurs héréditaires, soit des réserves nutritives que la femelle pondreuse est à même de leur donner. Quoiqu'il en soit, le pourcentage d'éclosion est un facteur écologique important avec lequel il faut compter.

Leonhardt (1940 a), a cherché à démontrer que les conditions climatiques de l'automne ont une influence sur le développement des populations de Lachnides du printemps suivant. Il partait de l'idée que si le temps est favorable à la ponte d'une grande quantité d'œufs les chances qu'apparaisse une pullulation l'année suivante sont fortement augmentées. Wille (1967) a établi par l'analyse de nombreux relevés de pesées de ruches, que si cette hypothèse se vérifie un certain nombre de fois, tout aussi souvent c'est le cas inverse qui se produit.

(A suivre)

LA BOÎTE À MIEL TYPE K DE BIENEN-MEIER

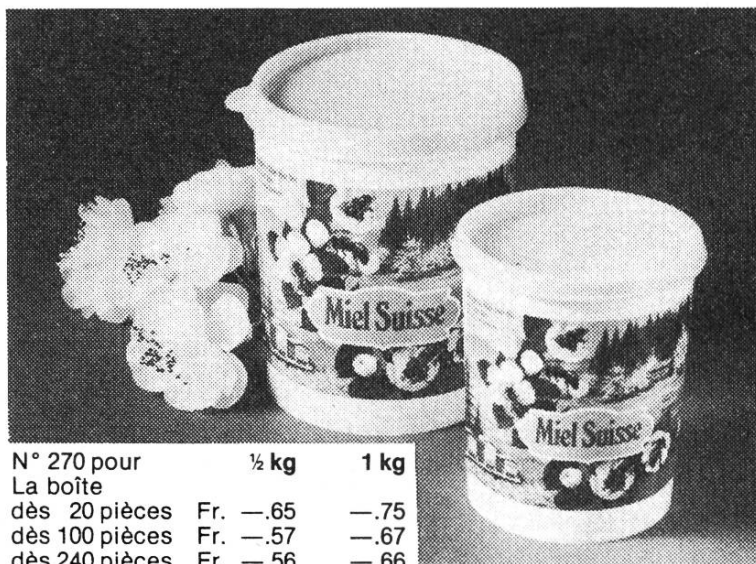
produit typiquement suisse, se distingue par son
excellente qualité

Elégante, elle sera votre
carte de visite pour la pré-
sentation de votre miel.

ELLE EST PARFAITE:

- Protège le miel contre
les rayons ultra-violet.
- Couvercle hermétique.
- Etanche à l'eau.
- Etiquette attrayante,
rehaussant les quali-
tés de votre miel.
- Réutilisable plusieurs
fois.
- Egalement en vente
chez votre fournisseur
local.

Demandez-lui la boîte à
miel type K de Bien-
Meier.



N° 270 pour	1/2 kg	1 kg
La boîte		
dès 20 pièces	Fr. —.65	—.75
dès 100 pièces	Fr. —.57	—.67
dès 240 pièces	Fr. —.56	—.66
dès 500 pièces	Fr. —.55	—.65

**Excellent rapport qualité/prix. La plus jolie boîte pour
le conditionnement de votre miel.**

Verres



Voici le bocal à miel à large col, avec
étiquette, très apprécié mais pas
toujours exempt de risques (casse)

N° 275 pour	1/4 kg	1/2 kg	1 kg
La pièce	Fr. —.70	—.85	1.10
dès 100 pièces	Fr. —.67	—.80	1.05
dès 240 pièces	Fr. —.66	—.79	1.03
dès 500 pièces	Fr. —.65	—.78	1.—

Vous trouverez d'autres récipients à miel dans notre catalogue 1982.

Nouveau: emballage de sécurité Taracell pour 20 bocaux 1/2 kg.

Récipients à miel, cire ULTRA, VITALIS

**BIENEN
MEIER KÜNTEN**

Etablissement d'apiculture-cire ULTRA

Les fils de R. Meier, S. A.
5444 Künten AG Tél. (056) 96 13 33