

**ANATOMIE ET
FONCTIONNEMENT DE
L'APPAREIL GENTAL
FEMELLE DE CASSIDA VITTATA
(Col. *Chrysomelidae*) DURANT
L'ARRET D'ACTIVITE
HIVERNAL**

*Mohamed LARAICHI**
*Abdelkader HILAL***
*OUGOUDAD Mohamed**

INTRODUCTION

Cassida vittata VILLER se révèle être un ravageur important de la betterave au Maroc. Des études réalisées dans le Gharb ont montré que cette espèce présentait une seule génération annuelle, l'hivernation ayant lieu à l'état imaginal et s'effectuant notamment dans les champs de canne à sucre (OUGOUDAD, 1981 ; HAMDAROU, 1982). C'est ainsi qu'une moyenne de cinq adultes hivernants par canne à sucre a pu être dénombrée dans une parcelle d'essai de la station Centrale de

*Ecole Nationale d'Agriculture - Meknès

** Station Centrale de Recherche sur les Agrumes - El Menzeh

Mots-clés : Betterave - *Cassida vittata* VILLER - Col. *Chrysomelidae* - Anatomie de l'appareil génital femelle - Fonctionnement ovarien - Hivernation - Diapause.

Recherche sur les Agrumes d'El Menzeh. Ces adultes se localisent à la base de la canne à sucre, entre la gaine et la tige. Ils recherchent de préférence les cannes bien exposées au soleil. Un plus grand nombre d'insectes hivernants a été en effet trouvé sur les cannes de la périphérie du champ par rapport à celles du centre.

Pour caractériser l'état physiologique de ces adultes au repos, nous avons analysé leur fonctionnement ovarien durant toute la période hivernale. Par des dissections effectuées à intervalle de temps régulier, nous avons étudié la chronologie des modifications qui affectent les ovarioles tant au niveau de leur longueur qu'à celui du nombre et de la taille des follicules qui les constituent. Avant de réaliser cette analyse, nous avons procédé à une étude anatomique de l'appareil génital femelle de *C. vittata*.

MATERIEL ET METHODES

Chaque semaine, dix femelles prélevées au niveau des lieux d'hivernation sont disséquées. La Casside anesthésiée au chloroforme est débarrassée de ses élytres, puis fixée sur le ventre dans une cuvette paraffinée, au moyen d'une épingle enfoncée au niveau du thorax. La dissection est faite dans une solution physiologique, à l'aide de ciseaux et de pinces fines. L'appareil génital complet est étalé dans une goutte de liquide physiologique déposée sur une lame porte-objet nettoyée à l'alcool. Le liquide physiologique est éliminé presque complètement avec un triangle de papier-filtre. Avant que l'organe ne soit desséché, on dépose dessus une goutte de liquide de Carnoy. La lame est immergée ensuite entièrement dans une boîte de Pétri contenant du Carnoy. Une fixation de 5 à 10 mm est généralement suffisante. Après ce traitement, la pièce reste collée sur la lame qui est ensuite transportée dans les bains successifs suivants : vert de méthyle-pyronine (10 mn), alcool à 95° (2 bains de 5 mn Chacun), alcool à 100° (2 Bains de 5 mn chacun), toluène (2 bains de 5 mn chacun).

A l'issus de cette coloration, les structures nucléaires contenant de l'acide déoxyribonucléique apparaissent en vert, tandis que les nucléoles et les structures cytoplasmiques contenant des ribonucléines sont colorés en rouge intense.

RESULTATS

Description de l'appareil génital femelle (Fig. 1)

L'appareil génital femelle de *C. vittata* comprend deux ovaires, deux oviductes latéraux, un oviducte médian, un vagin, une bourse copulatrice, un réceptacle séminal (ou spermathèque) et une paire de glandes collétériques.

Les ovaires

Les deux ovaires se composent chacun de 11 ovarioles de tupe méroïstogie. Chaque ovariole est entouré d'une membrane très fine ou tunica propria, doublée extérieurement d'une enveloppe conjonctive. L'extrémité antérieure de l'ovariole est effilée et constitue un filament terminal. L'ensemble des filaments terminaux de tous les ovarioles d'un même ovaire forme un ligament suspenseur qui maintient l'ovaire en place dans la cavité générale.

L'ovariole se rattache à sa partie postérieure par un petit pédicelle aux conduits génitaux.

Les conduits génitaux

Les conduits génitaux sont représentés par deux oviductes latéraux et un oviducte médian commun. La partie antérieure de chaque oviducte latéral est renflée à l'endroit qui reçoit les pédicelles des différents ovarioles : c'est le calice qui a la forme d'une poche composée de 11 lobes, délimités par des replis internes de la paroi.

Le vagin et la bourse copulatrice

Le vagin est situé dans le prolongement de l'oviducte médian et présente la forme d'un sabot. Son épithélium est recouvert d'une intima chitineuse démontrant ainsi son origine ectodermique. La bourse copulatrice se présente comme un diverticule dorsal du vagin; appliqué contre l'oviducte médian

sous-jacent. Elle a la forme d'une poche musculeuse dont la paroi est essentiellement composée de fibres circulaires. Dans sa région antérieure et du côté dorsal, la bourse copulatrice porte l'orifice du canal de la spermathèque.

La spermathèque

Cet organe, très sclérifié et de couleur brunâtre, à l'aspect d'un tube creux en forme d'U. L'une des branches, plus longue que l'autre, reçoit le canal de la spermathèque. Ce dernier est un conduit long et flexueux, débouchant dans la partie antéro-dorsale de la bourse copulatrice. De très nombreuses fibres musculaires transverses joignent l'extrémité antérieure et l'apex postérieur ventral de la spermathèque. Ces fibres transverses peuvent être assimilées au "musculus compresseur" de HEYMONDS (1930) dont la contraction permettrait d'expulser les spermatozoïdes entreposés dans la spermathèque et d'assurer ainsi la fertilisation de l'ovocyte mûr à son passage dans le vagin. Outre les spermatozoïdes déposés par le mâle, la spermathèque reçoit, au voisinage du canal de la spermathèque, la sécrétion d'une glande sacciforme et courte ("glande de la spermathèque").

Les glandes collatérales (ou glandes accessoires)

Elles sont constituées par deux saccules annexés au vagin. Leur sécrétion permet à la femelle de coller ses œufs sur le support.

Evolution de l'ovatiole pendant l'arrêt d'activité hivernal (Fig.2).

Les femelles disséquées durant la période hivernale allant jusqu'à la mi-février ont des ovarioles de taille réduite (0,85 à 1,00 mm de long). Ces ovarioles comportent deux zones distinctes : un vitellarium très court (0,20 à 0,25 mm) et un germarium nettement plus développé (0,65 à 0,75 mm). Le germarium est un cordon plein dans lequel on distingue plus ou moins bien deux sortes de cellules : des cellules nourricières ou trophocytes et des

ovocytes. Les trophocytes, à contours peu nets, possèdent un noyau sphérique (25 μ de diamètre) dont la chromatine est sous la forme de fins granules très denses, distribués de façon homogène ; les ovocytes ont un noyau plus petit (10 μ de diamètre) et plus clair. Le vitellarium est fermé du côté du pédicelle par un bouchon cellulaire et comporte le plus souvent 1 ou 2 ovocytes en prévitellogenèse et 1 ovocyte en début de vitellogenèse. Ce dernier, plus ou moins sphérique et situé à la base du vitellarium, est entouré d'une seule assise de cellules folliculaires et ne dépasse guère la taille de 0,14 mm de diamètre. En effet, les ovocytes plus développés sont généralement en cours de résorption à la base des ovarioles ; leur contour devient irrégulier tandis que leur protoplasme s'opacifie et vire progressivement au jaune brun. Les ovocytes en prévitellogenèse sont situés à la partie antérieure du vitellarium et sont entourés de plusieurs assises de cellules folliculaires minces et allongées transversalement.

A partir de la 3ème décade de février, les ovarioles commencent à s'allonger, leur taille passant en l'espace de 3 semaines à 1,50 mm, puis à 1,75 mm et enfin à 3,10 mm. Cet allongement est dû essentiellement au développement du vitellarium, le germarium conservant approximativement la même taille qu'au début de la période hivernale. Dans cette dernière zone, cependant, le volume des trophocytes s'accroît sensiblement, leur diamètre passant de 40 à 50 μ . Le noyau de ces cellules croît dans des proportions analogues et renferme une multitude de corpuscules très chromophiles. Dans le vitellarium, on note une prédominance de plus marquée de la zone à follicules formés, sur la zone d'organisation des follicules qui suit immédiatement le germarium. Le nombre d'ovocytes en vitellogenèse augmente progressivement et passe de 1 à 4 entre la mi-février et la mi-mars. L'ovocyte d'ordre 1, initialement sphérique, s'allonge selon l'axe du tube ovarien, devient ovoïde et mesure à maturation complète (vers la mi-mars) 1,05 de long pour 0,45 mm de large ; son noyau se remplit d'un suc nucléaire abondant, se gonfle et devient la vésicule germinative. On remarque, cependant, que la zone basale du vitellarium n'évolue pas simultanément dans les différents ovarioles d'un même ovaire. Par conséquent, les différents ovarioles ne peuvent entrer en même temps en ovulation.

CONCLUSIONS

La structure de l'appareil génital femelle de *C. vittata* est très voisine de celle décrite par divers auteurs chez d'autres *Chrysomelidae* (WILSON, 1934 ; SAINI, 1953- 1954 ; TEOTIA, 1958 ; VARMA, 1963 ; GUPTA & RILEY, 1967 ; WELLSO, 1972 ; SILFEVERBERG, 1976 ; GERBER & al, 1978).

Les ovarioles de *C. vittata* présentent des cellules nourricières et ces dernières demeurent localisées dans le germarium. Ce sont donc des ovarioles méroïstiques télotrophiques. On ne décele cependant pas de filets protoplasmiques reliant les ovocytes en développement aux trophocytes, ce qui porte à croire que les ovaires de *C. vittata* appartiennent à un type "télotrophique modifié" déjà observé chez *Popilius disjunctus* (Col. Passalidae) par BRYAN (1954), chez *Steraspis speciosa* (Col. Buprestidae) par MARTOJA (1964) et chez *Tychius aureolus* (Col. Curculionidae) par NAIBO (1972). Remarquons toutefois que chez certains *Chrysomelidae* une étude ultra-structurale a permis de mettre en évidence l'existence de filets cytoplasmiques (WELLSO, 1972 ; GERBER & al 1978).

Deux phases peuvent être distinguées dans le fonctionnement ovarien de *C. vittata* durant l'arrêt d'activité hivernal :

- une première phase allant de l'entrée en hibernation jusqu'à la fin de la 2ème décade de février durant laquelle le développement de l'ovaire (en l'occurrence la vitellogenèse) est fortement ralenti par des processus de dégénérescence des ovocytes ayant atteint un certain stade d'accroissement dans le vitellarium.

- une deuxième phase allant de la 3ème décade de février jusqu'au départ des Cassides vers les champs de betterave (première décade de mars) durant laquelle le développement ovarien devient extrêmement rapide tandis que les dégénérescences ovocytaires disparaissent. La vitellogenèse s'accélère et, en l'espace de 3 à 4 semaines, les plus gros ovocytes passent d'une taille de 0,14 mm à 1,05 mm.

L'ensemble de ces observations permettent d'assimiler l'arrêt d'activité imaginal constaté en hiver pour la Casside à un état de diapause dont la phase d'élimination est amorcée à partir de la 3ème décade de février. Cette diapause n'est cependant pas accompagnée, comme dans le cas de *Leptinotarsa decemlineata* (WILDE, 1954 ; WILDE & al, 1959) ou *Cerotoma trifurcata* (BOITEAU & al, 1979) d'un arrêt du fonctionnement ovarien mais simplement, d'une résorption périodique des ovocytes les plus avancés. En phase de "réactivation", ces dégénérescences disparaissent brutalement et la croissance ovocytaire devient de plus en plus rapide.

RESUME

S'apparentant au type méroïstique télétrophiques ovaires de *Cassida vittata* VILLER comportent chacun 11 ovarioles dont le développement est fortement ralenti durant la saison hivernale. Ce ralentissement résulte d'une dégénérescence périodique des ovocytes les plus âgés. Durant la phase de "réactivation" les résorptions ovocytaires disparaissent et le vitellarium subit un important accroissement de taille. Ces caractéristiques permettent d'assimiler l'arrêt de développement de la Casside à une diapause.

SUMMARY

Being related to the meroïstic telotrophic type, the ovaria of *Cassida vittata* VILLER comprise each 11 ovarioles, the development of which is drastically slowed during the hibernation period. This decrease in motivity is the result of a periodical degenerescence of other oocytes. During the "reactination" phase, oocyte resorption disappears and the vitellarium undergoes an important increase in size. These characteristics allow for assimilating the slowing down of the imaginal development to a diapause.

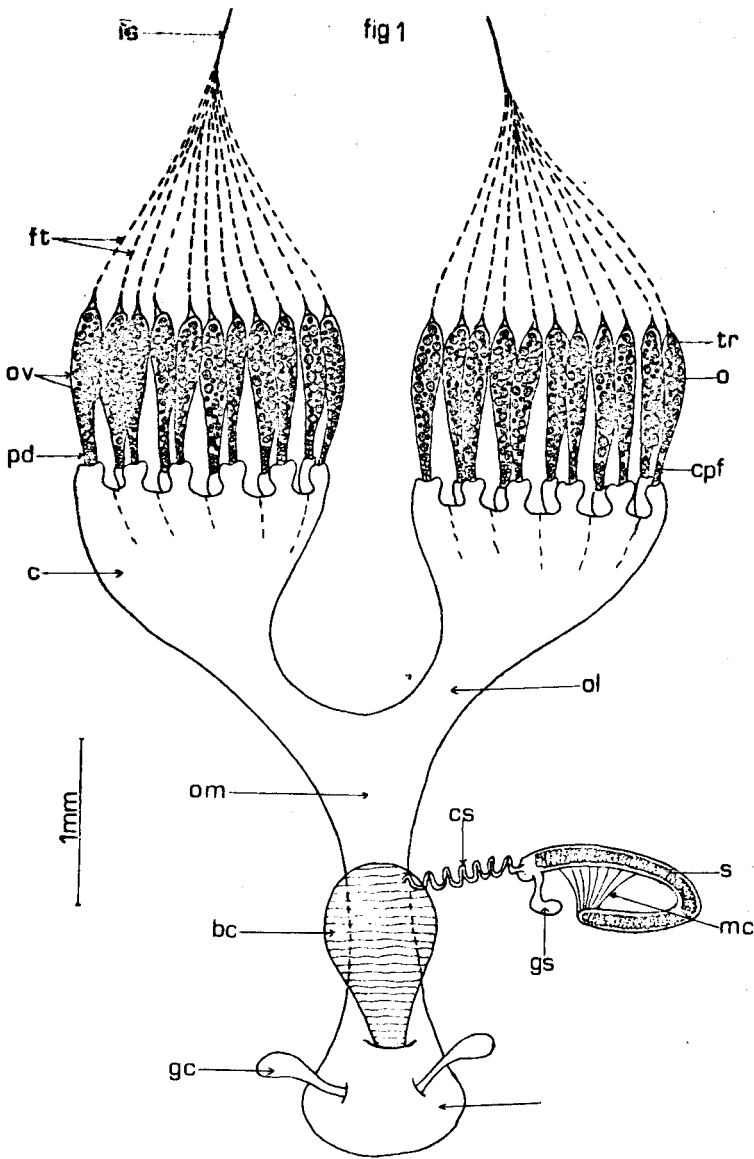


FIG1 : Schéma de l'appareil génital de *C. vittata* en hibernation be, bourse copulatrice ; C, calice ; ce, canal de la spermathèque ; epf, cellules préfolliculaire ; fi, filaments terminaux ; ge, glande collatérale ; gs, glande de la spermathèque ; ls, ligament suspenseur ; us, musculus compressor ; o, ovogonie ; ol, oviducte latéral ; om, oviducte médian ; ov, ovarioles ; pd, pédicelle ; s, spermathèque ; tr, trophocyte ; v, vagin.

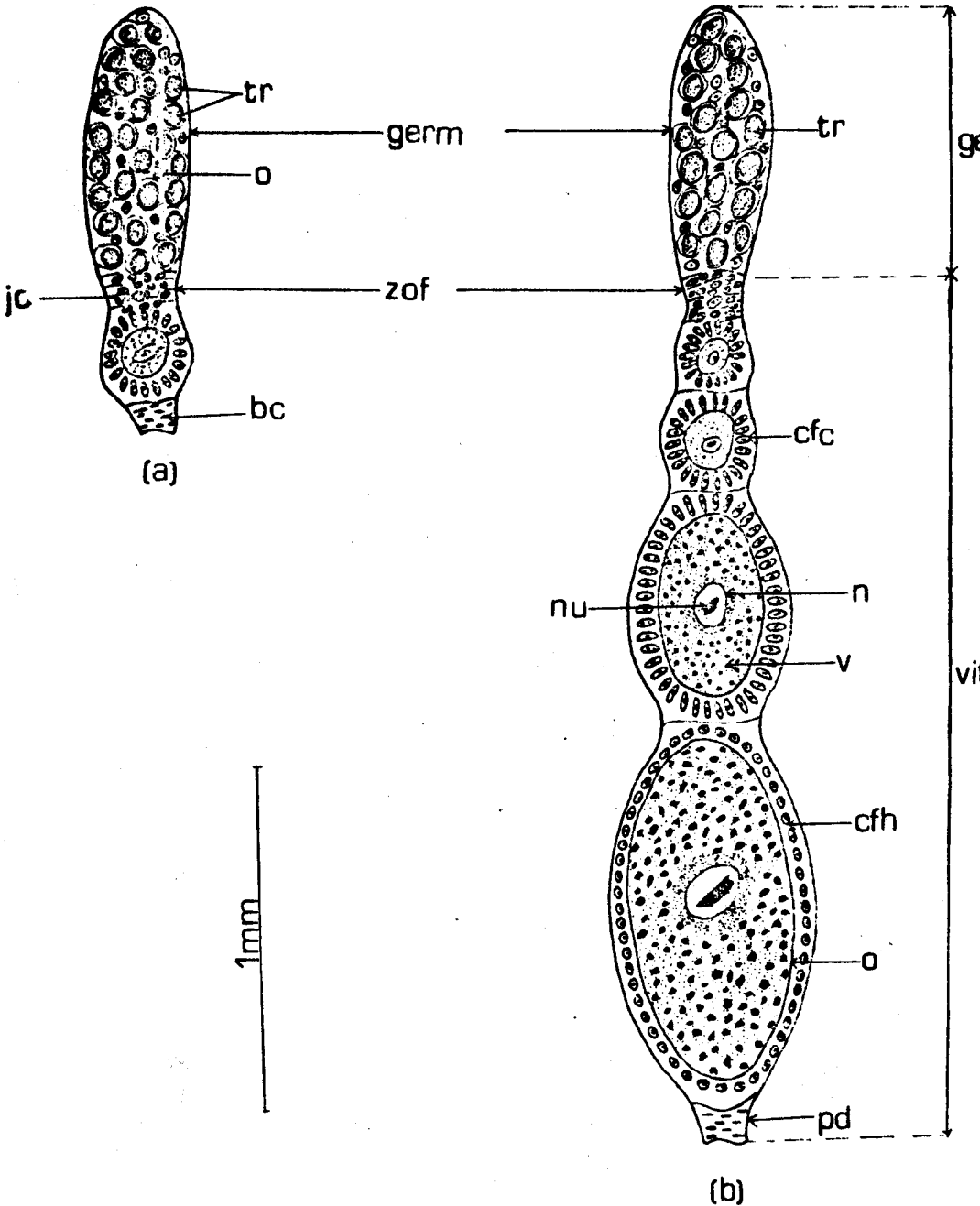


FIG2 : Schémas montrant l'évolution d'un ovariole

(a) au début de l'hivernation

(b) à la fin de l'hivernation

bc, bouchon cellulaire ; cfc, cellules Folliculaires cylindriques ; cfh, cellules folliculaires hémisphériques ; germ, germarium ; je, jeune ovocyte ; n, noyau ; nu, nucléole ; o, ovocyte ; pé, pédicelle ; tr, trophocyte ; v, vitellus ; vitl, vitellarium ; zof, zone d'organisation folliculaire.

BIBLIOGRAPHIE

- BRYAN, J.H.D. - 1954. Cytological and cytochemical studies of oogenesis of *Popilius disjunctus* I LLIGER (Coléoptera - Polyphaga). - Biol. Bull., 107, 64-79.
- BOITEAU, G. ; BRADLEY, J.R. & VAN DUYN J.N. - 1979. Bean leaf beetle : some seasonal anatomical changes and dormancy. - Ann. Entomol. Soc. AM., 72 (2), 303-307.
- GERSER, G.H. ; WELL, G.B. & WESTDAL, P.H. - 1978. The anatomy and histology of the internal reproductive organs of the sunflower beetle, *zygoryma exelamationis* (Coleoptera : Chrysomelidae). - Can. J. Zool., 56 (12), 2542-2553.
- GUPTA, A.P. & RYLEY, R.C. - 1967. Inals reproduction system and histology of the ovariole of the asparagous beetle *Crioceris asparagi*. - Ann. ent. Soc. America, 60, 980- 988.
- HAMDAOUI, F. - 1982. Contribution à l'étude la bio-écologie et des dégâts de la Casside de la betterave, *Cassida vittata* VILLER (Col. Chrysomelidae). - Memoire de fin d'études, ETA, 53 pp.
- HEYMONDS, R. - 1980. The die Morphologie des weiblichen Geschlechtsapparates der Gattung *Sarabeus* L. - Z. Morphol. Ckol. Tiere, 18, 536-574.
- MARPOJA, R. - 1964. Un type particulier d'appareil génital femelle chez les insectes : les ovarioles des émophormes du Coléoptère *Steraspis speciosa* (Reterogastra, Buprestidae). - Bull. Soc. Zool. Fr., 89, 614-641.
- NAIBO, B. - 1972. Etude du cycle biologique et du fonctionnement des appareils reproducteurs de *Tychius aureclus* DISW., Coléoptère Curculionidae infestant la luxerne porte-graines *Medicago sativa* - Thèse Docteur Ingénieur, Université Pau Sabatier, Toulouse 109 pp.

- OUGOUDAD, B. - 1981. Contribution à l'étude de la bio-écologie et des dégâts de la Casside de la Betterave. - Mémoire de fin d'études, EMA, 89 pp.
- SAINI, R.S. - 1953- 1954. Studies on the reproductive organs of the genus *Anlacophora* (Chrysomelidae). - J. Sangar Univ., I, 81-89.
- SILFVERBERG, N, - 1976. Studies on galeruciane genitalia (Coleoptera, Chrysomelidae), Contribution to the study of Calerucinae. - Notulae Entomologicae, 56 (1), 1-9.
- TEOTIA, T.P.B. - 1958. The genitalia and reproductive organs of brinjal flea beetle *Psylliodes breiti*
- BALY. - Agra Univ. J. Res. (Sci. 7, 77_85.
- VAREA, V.K. - 1963. A study on the development and structure of the female genitalia and reproductive organs of *dalerucella birmanica* JAC. -Indien J. Ent., 25, 224-232.
- WELSO, S.G. - 1972. Reproductive systems of the ceren leaf beetle (*Oulema melanopus*). Comparison of morphology during seasonal development. - am. ent. Sec. America, 65 (49, 945-949).
- WILDS, J. - 1945. Aspects of diapause in adult insectes, with special regard to the Colorado beetle, *Leptinotarsa decemlineata* SAY.
- WILDE, J. ; BONTJER, C.S. & MOOK, L. - 1959. Physiology of diapause in the adult Colorado beetle. - J. Ins. Phys., 3, 75-85.
- WILSON, I.J.- 1984. The anatomy of *Chrysochus guratus* FAB, With an extended discussion of the wing venation. - J.N. York ent. Soc., 42, 65-84.