

Institut royal des Sciences
naturelles de Belgique

Koninklijk Belgisch Instituut
voor Natuurwetenschappen

BULLETIN

MEDEDELINGEN

Tome XXVII, n° 13.
Bruxelles, mars 1951.

Deel XXVII, n° 13.
Brussel, Maart 1951.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
DU GENRE GASTROPHYSA CHEVROLAT
(COLEOPTERA CHRYSOMELIDÆ)

(2^{me} NOTE) (1),

par Pierre JOLIVET (Bruxelles).

IV. — CARACTÈRES SEXUELS PRIMAIRES.

Nous venons de voir précédemment quels étaient les caractères sexuels secondaires et combien peu accusé (la distension de l'abdomen ♀ mise à part) est ce dimorphisme. Les genitalia ♂ seront étudiés en détail pour chaque espèce dans la partie systématique. Nous reprendrons cependant ici cette question en étudiant la morphologie non seulement de l'organe copulateur lui-même mais aussi de tout le système génital tant pour le ♂ que pour la ♀.

1) Système génital ♂.

Les testicules sont situés de part et d'autre du tube digestif dans la région dorsale, du 1^{er} au 5^{me} segment abdominal. Chaque testicule est bilobé, le premier lobe étant légèrement plus antérieur et dorsal, l'autre plus postérieur et latéral. Un mince canal déférent part de chaque lobe testiculaire, les deux con-

(1) JOLIVET, P., 1951, *Contribution à l'étude du genre *Gastrophysa Chevrolat* (Coleoptera Chrysomelidæ) (1^{re} note)*. (Bull. Inst. R. Sci. nat. Belg., T. XXVII, n° 9.)

duits s'unissant dans la région du 3^{me} segment abdominal pour former le canal déférent.

Dans la région du 4^{me} segment les canaux déférents s'ouvrent

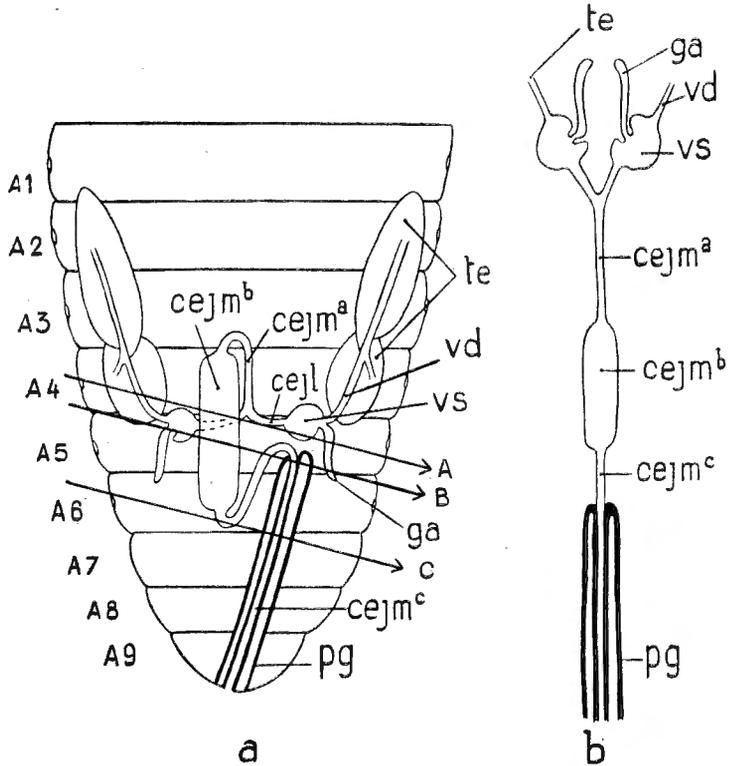


Fig. 1. — *Gastrophysa polygoni* LINNÉ.

Système efférent dans une nymphe mature : a) organe in situ ; b) schématisation ($\times 27$). D'après M. E. METCALFE, 1932.

dans les canaux éjaculateurs. A leur jonction se trouve une vésicule séminale et une mince glande accessoire tubulaire. La paire de canaux éjaculateurs se réunit dans le 5^{me} segment pour former un canal unique qui s'étend jusqu'au bord antérieur du 4^{me} segment, tournant ici sur lui-même pour pénétrer dans une partie plus large et dilatée qui s'étend jusqu'au bord antérieur du 7^{me} segment. Le canal alors se rétrécit soudainement et tourne de nouveau, atteignant le 5^{me} segment presque au point d'union des canaux déférents. Ici le canal fait une autre et dernière courbe et pénètre dans l'appareil copulateur à son extrémité antérieure qui sert de canal éjaculateur pro-

prement dit. Le gonopore est situé à l'apex d'un seul appendice médian.

Le tegmen est en forme d'anneau et situé sur la paroi extérieure de la poche génitale; cependant seule la partie ventrale

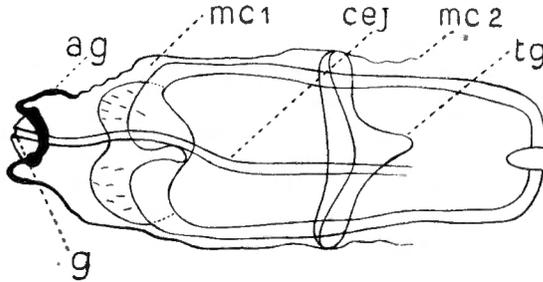


Fig. 2. — *Gastrophysa polygona* LINNÉ.
Organe copulateur ($\times 55$). D'après M. E. METCALFE, 1932.

de l'anneau est chitinisée, ce qui fait que le tegmen proprement dit est en forme d'Y. La 1^{re} et la 2^{me} membranes connectives sont à la fois présentes ici.

Le spiculum est en forme de V et est étroitement attaché à la poche génitale.

Pour la description détaillée de l'organe copulateur des *Gastrophysa* en général et de *G. polygona* en particulier, nous renvoyons à la partie systématique. Toutes ces structures qui forment ensemble les organes externes des genitalia ♂ proviennent d'après la plupart des auteurs (1) d'appendices pairs du 9^{me} segment ou segment génital. Pour étudier la genèse de l'appareil génital ♂ de *G. polygona*, nous renvoyons au beau travail de Miss E. METCALFE (1932) qu'il serait trop long de résumer ici.

2) Système génital ♀.

Pour l'étude de la ♀ nous suivrons également la belle étude de Miss METCALFE (1932).

Le grand nombre d'œufs a tellement distendu l'abdomen chez la ♀ mature que les tergites et les sternites apparaissent comme des sclérites isolés avec les membranes intersegmentales très agrandies. Le gonopore à ce stade est une grande fente transverse postérieure au 9^{me} sternite et son ouverture est bordée d'une paire d'appendices largement séparés.

(2) A l'exception de MUIR (1918) qui conclut tout au contraire à un élément médian impair originel.

Les ovaires s'étendent du 1^{er} au 3^{me} segment abdominal. Les

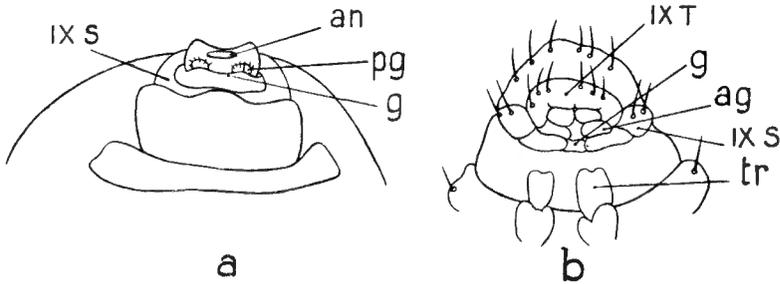


Fig. 3. — *Gastrophysa polygona* LINNÉ.

a) segments abdominaux de la ♀ adulte, vue ventrale ($\times 28$);
b) segments abdominaux terminaux de la nymphe ♀, vue ventrale ($\times 35$). D'après M. E. METCALFE, 1932.

oviductes sont courts et très larges et s'unissent dans le 5^{me} segment pour former l'utérus qui reçoit dorsalement le conduit commun de la spermathèque et de la glande accessoire. L'abdomen étant distendu, le télescopage des segments postérieurs est peu important et il n'y a pas de chitïnisation en forme de baguette à la face ventrale de l'utérus.

SPETT & LEWITT (1926) ont étudié la valeur systématique de la morphologie de la spermathèque (= spermatothèque = réceptacle séminal) chez divers Chrysomélides. Dans le genre *Gastrophysa* ils ont étudié les spermathèques de *G. viridula*

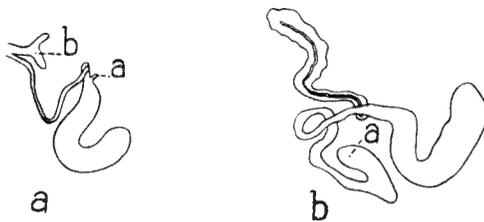


Fig. 4. — Spermathèque : a) de *Gastrophysa polygona* LINNÉ;
b) de *Gastrophysa viridula* DEGEER. D'après SPETT & LEWITT, 1926.

et *G. polygona*. Les différences entre les deux types de réceptacles séminaux que ces deux auteurs ont minutieusement étudiées sont, à vrai dire, assez peu sensibles et offrent peu de caractères vraiment constants et remarquables. On n'ignore pas que le but de cette poche est de recevoir la liqueur sémi-

nale. Assez fréquemment on rencontre chez les Chrysomélides des anomalies de cet organe.

Quant à la genèse du système génital ♀, nous renvoyons comme précédemment, au travail de Miss. E. METCALFE (1932).

V. — DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE.

Le genre *Gastrophysa* comprend une douzaine d'espèces (plus 3 incertæ sedis) largement réparties dans la zone holarctique avec deux avancées vers le sud, au Tonkin et au Mexique.

Les trois espèces douteuses (*Gastrophysa amphibia* MOTSCHULSKY, *G. ruficeps* GEBLER et *G. virescens* GEBLER) proviennent de Sibérie Centrale et du Nord de la Chine. Il est possible qu'il s'agisse de véritables *Gastrophysa*, mais vu qu'elles n'ont jamais été revues depuis leur description (1) et qu'aucun type n'existe dans aucun Musée d'Europe occidentale, il est impossible d'en tenir compte pour une étude biogéographique.

Gastrophysa polygona LINNÉ est la seule espèce à très large distribution, qui est représentée dans la plus grande partie de la zone holarctique (Sibérie, Chine, Turkestan, presque toute l'Europe y compris la Corse, Amérique du Nord). C'est une espèce très peu variable et les exemplaires américains ne diffèrent d'une façon appréciable ni par la morphologie externe, ni par les genitalia des spécimens européens. Une seule race : *G. polygona elongata* m. du Tien Chan, Pamir, Turkestan et des alentours de la mer Caspienne. Cette race, sans doute la forme primitive de l'espèce typique, est un peu différente de celle-ci.

Après *G. polygona*, l'espèce qui a la plus grande répartition est *G. viridula* (2) dont il existe deux races montagnardes distinctes du type : *G. viridula pennina* WEISE, forme alpine, et *G. viridula caucasica* m., forme du Caucase. *G. viridula* est répandue en Sibérie, et dans l'Europe moyenne et du Nord, en Italie, mais on ne la rencontre pas dans la région ibérique, les Baléares et la Corse. Aux U. S. A. cette espèce est remplacée par *G. formosa* avec laquelle on l'a souvent confondue.

(3) Ces espèces ont été décrites respectivement en 1860, 1845 et 1843.

(4) Sous certaines conditions physiologiques et climatiques, les individus de cette espèce s'envolent mais leur vol est court et peu soutenu. Nous avons observé au laboratoire des envols à la température de 28-30° C.

Aux U. S. A. également se rencontrent deux autres espèces fort voisines : *G. dissimilis* SAY et *G. cyanea* MELSHEIMER. Au Mexique, *G. mexicana* ACHARD est très proche de la précédente.

En Sibérie centrale, près du lac Baikal et dans les monts Altaï se rencontre une forme aussi très voisine de *G. viridula* : *Gastrophysa lenta* (WEISE). Peut-être doit-on y voir la forme primitive d'où s'est différenciée ensuite la souche *G. viridula*-*G. cyanea*.

En Sibérie orientale et en Mongolie, on rencontre également une espèce très spéciale et de coloration très aberrante *Gastrophysa mannerheimi* (STAL). C'est une espèce très localisée et sans parenté avec aucune autre espèce d'Europe ou d'Amérique.

Gastrophysa atrocyanea MOTSCHULSKY, par contre, est une espèce asiatique à très large dispersion et absolument pas variable. On la rencontre en Sibérie orientale, en Chine, au Tonkin, à Formose et au Japon, et nulle part elle n'a donné lieu, même dans les îles, à des races distinctes. C'est une forme un peu spéciale, qui forme un groupe bien particulier dans le genre *Gastrophysa*.

Le dernier groupe d'espèces, non encore passé en revue ici, forme un sous-genre très particulier, le sous-genre *Exiguipeenna* caractérisé entre autres par son brachyptérisme. Les deux espèces de ce sous-genre *Gastrophysa unicolor* (MARSHAM) et *G. analis* (REITTER) sont localisées respectivement dans la péninsule ibérique et en Bosnie. La parenté entre les deux espèces est indéniable bien que leurs aires respectives soient assez éloignées l'une de l'autre. Aucun vestige du sous-genre n'est connu dans la région tyrrhénienne qui ne recèle sporadiquement que le *Gastrophysa polygona* (LINNÉ).

En définitive, le genre *Gastrophysa* peut être divisé en groupements distincts : 1° le groupe de *Gastrophysa polygona* avec une seule espèce (tant que les incertæ sedis ne seront pas mieux connues) à distribution holarctique ; 2° le groupe de *Gastrophysa viridula* à distribution holarctique également dont la forme souche semble être *G. lenta* de Sibérie centrale et de l'Altaï. Ce groupe, outre l'espèce européo-sibérienne *G. viridula*, comprend les espèces nord-américaines *G. formosa*, *G. cyanea*, *G. dissimilis* et *G. mexicana* ; 3° le groupe de *G. mannerheimi* de Sibérie et de Mongolie très particulier et très limité en distribution ; 4° le groupe de *G. atrocyanea* avec une seule espèce très largement distribuée de la Sibérie, Chine et Tonkin, au

Japon et à Formose; 5° enfin le sous-genre *Exiguipenna* avec deux espèces, *G. unicolor* d'Espagne et Portugal et *G. analis* de Bosnie.

Comment expliquer la distribution et la différenciation spécifique du genre *Gastrophysa*? Il est très difficile de répondre à cette question. On ne connaît malheureusement aucun fossile de ce genre alors que d'assez nombreux Chrysomélides sont connus (notamment les *Timarcha*) à l'état fossile ou subfossile. Il est donc bien difficile d'assigner avec certitude un degré d'ancienneté aux *Gastrophysa* et dans ce domaine nous sommes réduits aux seules hypothèses.

Au point de vue paléogéographique, les *Gastrophysa*, si l'on admet la thèse wegenerienne du Dr. JEANNEL pour d'autres Coléoptères à semblable dispersion, seraient nés dans l'Angarie et auraient émigré en Europe au Montien (Tertiaire inférieur). De là ces insectes auraient gagné l'Amérique du Nord à l'Oligocène avant la fracture du Nord-Atlantique. Entre temps la migration se serait effectuée en sens inverse vers l'extrémité orientale de l'asile sibérien (ségrégation centrifuge).

Pour hypothétiques qu'elles soient, ces théories renferment néanmoins une part de vérité. Voyons dans quelle mesure elles s'appliquent à nos *Gastrophysa*. Tout d'abord il est très vraisemblable que le genre *Gastrophysa* se soit différencié en Asie centrale (Angarie) à partir d'un type primitif qu'il reste à découvrir. C'est là, en effet, que le genre est de beaucoup le plus diversifié et renferme le plus de formes primitives ou reliques.

C'est en Asie centrale, en effet, que se rencontrent *G. polygoni elongata* et *G. lenta* qui semblent avoir donné naissance respectivement au groupe de *G. polygoni* et de *G. viridula*. On sait que la forme européenne *G. polygoni* s. str. a gagné le continent nord-américain sans subir de modification appréciable de structure, alors que *G. viridula* a donné naissance au Canada, aux U. S. A. et au Mexique aux espèces *G. formosa*, *G. cyanea*, *G. dissimilis* et *G. mexicana*, toutes fortement apparentées les unes aux autres. *G. lenta* est originaire des Monts Altaï et il est possible que *G. viridula* s. str. ait été autrefois une forme montagnarde comme le sont actuellement les sous-espèces *G. viridula caucasica* et *G. viridula pennina*. D'après BECHYNÉ (in litt.) *G. viridula* serait descendu en plaine depuis une date récente, affirmation assez contestable mais cependant appuyée par la consultation des anciennes collections. *G. viridula* serait ainsi une espèce boréo-alpine adaptée depuis une

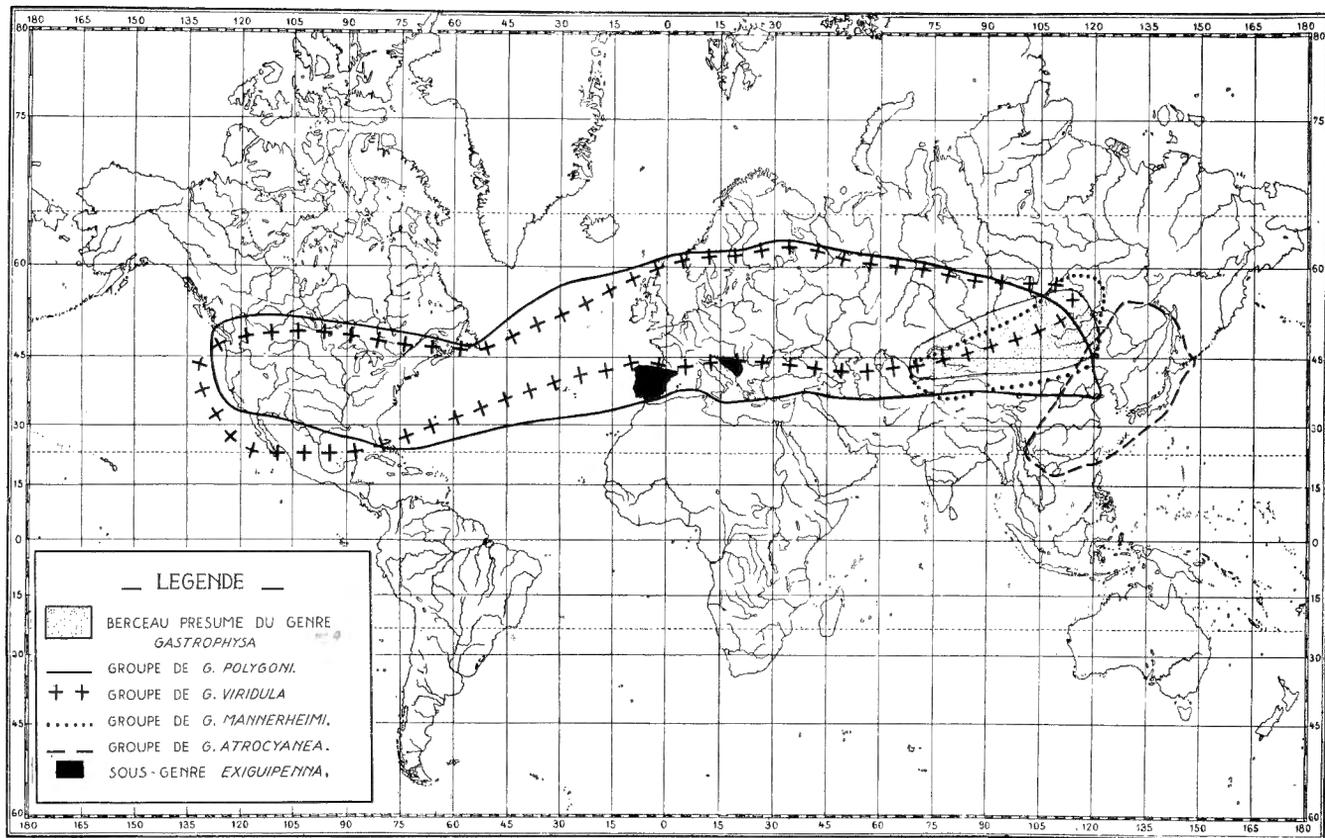
date récente dans nos climats aux régions de basse altitude. Ceci reste cependant à prouver car le fait que *G. viridula* est presque constant en montagne sur *Rumex alpinus*, où plusieurs générations se succèdent pendant la saison chaude sans interruption, n'est pas suffisamment démonstratif à cet égard. En plaine *G. viridula* est beaucoup plus rare et les apparitions en masse signalées çà et là (Angleterre, Allemagne...) sont des phénomènes sporadiques et sans lendemain. L'espèce disparaît, en effet, subitement d'une région où elle était autrefois très abondante, sans raison apparente, sans doute parce que mal adaptée aux parasites qui l'attaquent ou pour toute autre cause non encore élucidée (5).

En Sibérie encore, se rencontre *G. atrocyanea* qui par ségrégation centrifuge a gagné le Japon et Formose et plus au sud a envahi la Chine et le Nord de l'Indochine. Enfin *G. mannerheimi* est l'espèce sibérienne la plus énigmatique, constituant sans aucun doute une espèce relique, aberrante et à distribution géographique limitée au berceau sino-sibérien présumé du genre.

Le sous-genre *Exiguipenna* dont les deux espèces sont localisées dans la Péninsule ibérique et en Bosnie est le seul à ne pas compter de représentants en Sibérie, bien qu'il soit peut-être apparenté à *G. atrocyanea*. Son absence en Corse et dans les Baléares (Tyrrhénide) est assez étrange, surtout si l'on voit dans cette distribution discontinue de deux espèces étroitement apparentées une schématisation grossière du rivage nord du sillon transégéen au Pontien. Ces hypothèses d'ailleurs, quoique très hardies, semblent assez vraisemblables et cadrent assez bien avec la distribution de pas mal de Coléoptères.

En résumé, la seule chose dont nous soyons à peu près sûr est l'origine angarienne du genre *Gastrophysa*. Les recherches botaniques et zoologiques actuelles convergent d'ailleurs pour la plus grande part à faire du centre de l'Asie un berceau de premier ordre pour la naissance des espèces. Ce serait *Ἰομφαλος της γης*, au moins pour l'ancien monde.

(5) Des essais entrepris par notre collègue J. BOURDON et nous-même, d'acclimation en Basse-Normandie de *G. viridula* en provenance de Lille (Nord) sur de l'oseille ou des *Polygonum* ont totalement échoué. L'espèce s'est maintenue 2 ans seulement, assez péniblement, le nombre des individus étant sans cesse en décroissance (parasites ou microclimat?).



Quant à la phylogénie des espèces du genre *Gastrophysa*, il est à peu près impossible de l'esquisser dans l'état actuel de la science. Toutefois il est très vraisemblable que le genre n'est pas polyphylétique et que les cinq groupes d'espèces que nous avons indiqués sont issus directement d'une seule et même souche primitive.

VI. — ECOLOGIE ET BIOLOGIE.

La biologie de *Gastrophysa* sera étudiée ultérieurement en détail. De plus nous donnons pour chaque espèce dans la partie systématique un résumé des connaissances actuelles en la matière.

Au point de vue écologique, toutes les espèces du genre sont strictement inféodées aux Polygonacées des genres *Rumex* et *Polygonum* avec des préférences spécifiques plus ou moins marquées. Sur d'autres Polygonacées comme *Rheum officinale* et *Oxyria digyna* le cycle ne peut s'effectuer en entier et sur d'autres familles que les Polygonacées les captures ne sont que fortuites et sans aucune signification écologique.

KOZHANCHIKOV (1941) en nourrissant des individus de *G. viridula* issus d'une même souche sur deux plantes différentes *Rumex confertus* et *Polygonum aviculare* aurait obtenu la différenciation de deux races physiologiques dissemblables. Les individus nourris avec le *Polygonum* moururent en grand nombre (50 %) pendant la première génération, mais ceux qui s'adaptèrent à la nouvelle nourriture firent souche. Ils différencieraient des individus nourris normalement sur *Rumex* par l'activité sexuelle, la préférence pour *Polygonum* et quelques autres critères physiologiques (réaction à la t° et à l'humidité). De plus, chose remarquable, les Coléoptères de chaque groupe préféreraient pour la copulation des individus élevés sur la même plante-hôte qu'eux-mêmes et non sur une plante différente. On noterait pour les individus élevés sur *Polygonum* un changement complet de tout le cycle de vie.

Nous glisserons ici sur l'embryologie connue chez *G. viridula* (LECAILLON, 1898; HIRSCHLER, 1909). Quant au développement postembryonnaire, il est bien connu chez presque toutes les espèces européennes et américaines. En général les œufs sont déposés en groupe à la surface inférieure des feuilles et éclosent au bout de 8 jours environ. Il y a 3 stades larvaires et 2 mues. Chaque stade dure de 3 à 5 jours et la copulation des adultes se produit environ 3 semaines après la sortie de la

nymphe. L'oviposition commence 2 à 3 jours plus tard. Celle-ci peut très bien d'ailleurs avoir lieu chez une ♀ vierge.

Le schéma ci-dessus est un schéma type ; il n'a rien d'absolu. Il y a des variations individuelles, raciales, spécifiques. De plus, les facteurs climatiques (température, humidité) jouent un grand rôle dans la durée relative des différents stades.

La génétique d'une seule espèce est partiellement connue (*G. dissimilis*) et a été étudiée par MAC CRACKEN (1906). Cette étude concerne principalement les modalités de transmission de caractères de coloration « noir » (dominant) et « vert » (récessif). Nous étudions plus en détail cette question dans la partie systématique.

La parthénogénèse accidentelle est également connue chez *G. viridula*. Elle aboutit rarement à la formation d'imagos ♀ peu viables et mal formés. Cette question étudiée plus loin sera également reprise ultérieurement.

Les parasites de *Gastrophysa*, d'ailleurs assez mal connus, sont mentionnés dans la partie systématique après la description de l'hôte. Aucune grégarine ne fut trouvée dans le tube digestif des exemplaires en provenance de Belgique.

De très nombreuses questions biologiques pourraient être également passées en revue ici (secrétions larvaires, grégarisme des larves, immobilisation réflexe de l'adulte, etc.). Elles font partie des études ultérieures.

Quant aux insecticides, des essais ont été entrepris sur *Gastrophysa cyanea* par BOTGER & GERTLER (1949). Ces auteurs ont poudré les feuilles couvertes d'insectes avec des poudres à base de D. D. T., bromo-D. D. T., fluoro-D. D. T. et γ H. C. H. Les résultats montrèrent que l'isomère γ de l'H. C. H. était plus toxique que le D. D. T. ou ses dérivés pour *G. cyanea*. Le dérivé fluoré était presque aussi toxique que le D. D. T. ; quant au dérivé bromé, il montrait beaucoup moins de toxicité qu'aucun des trois autres produits.

LISTE DES ABRÉVIATIONS.

Dans cette liste sont mentionnées les abréviations employées dans l'étude des genitalia :

| | | | |
|-------------|---|-------------|--|
| A1-A9 | 1 ^{er} à 9 ^e segm. abdom. | mn | manubrium |
| an | anus | oa | orifice apical |
| ag | appendice génital | pg | poche génitale |
| cap | capuchon apical | pl | palpe génital |
| cej | canal éjaculateur | rcej ... | rudiment du canal éjac. |
| cejl ... | canal éjaculateur latéral | VIIIS | 8 ^e sternite |
| cejm ... | canal éjaculateur médian | IXS | 9 ^e sternite |
| a) | région antérieure; | VIIIT | 8 ^e tergite |
| b) | région médiane; | IXT | 9 ^e tergite |
| c) | région postérieure. | te | testicule |
| fb | foramen basal | tg | tegmen |
| fg | flagellum | tr ... | tarse de la 3 ^e paire de pattes |
| g | gonopore | vd | canal déférent |
| ga | glande accessoire | vs | vésicule séminale |
| mc1 ... | 1 ^{re} membrane connective | | |
| mc2 ... | 2 ^e membrane connective | | |

INSTITUT ROYAL DES SCIENCES NATURELLES DE BELGIQUE.