

ÉTHOLOGIE DE *GASTROIDEA VIRIDULA* DE GEER
(COL. CHRYSOMELIDÆ)

PAR

G. REMAUDIÈRE

Gastroidea viridula De Geer (= *Gastrophysa raphani* Herbst) est l'insecte le plus communément répandu dans les cultures d'Oseille (*Rumex acetosa*), auxquelles il commet sporadiquement des dégâts importants.

Les méfaits causés par cet insecte sont connus de longue date, c'est ainsi qu'en 1868, BOND signalait déjà ses ravages en Angleterre, dans le Comté de Cambridge. Une dizaine d'années plus tard, GIRARD (3) relatait la destruction totale des planches d'Oseille à Boulogne-sur-Seine et à Montreuil-aux-Pêches.

Ce petit Chrysomélide existe dans l'Europe entière avec une espèce voisine : *Gastroidea polygona* L.; cette dernière seulement a été introduite aux Etats-Unis, elle est très commune dans l'Etat de New-York où elle vit avec une espèce indigène : *G. cyanea* Melsh. Tous les *Gastroidea* sont inféodés aux plantes de la famille des Polygonacées (*Rumex*, *Polygonum*, *Rheum*?).

Les divers travaux consacrés à *Gastroidea viridula* depuis le début de ce siècle — KLENE (4), SHENK (11), RITZEMA-BOS (10), BOGDANOV-KATKOV (2) — ne nous apportent que des renseignements très fragmentaires, voire même inexacts, sur son éthologie. Tous ces auteurs semblent avoir ignoré l'excellente étude de J.A. OSBORNE (1880) (9) et, dans l'ensemble, nos observations concordent avec celles de l'entomologiste irlandais, auxquelles nous nous contenterons d'ajouter un certain nombre de précisions.

D'autre part, la biologie de *G. polygona* a été fort bien approfondie par LÜHMANN (7), ses données nous permettront de développer quelques comparaisons entre les deux espèces voisines.

L'élevage de *Gastroidea viridula* De Geer (a) que nous avons entrepris à Paris, de mai à juillet 1945, a été poursuivi à Pont de

(a) Je tiens à remercier ici MM. PAULIAN et COUTURIER pour leurs conseils sur la mise en route et la poursuite de cet élevage, et également M. BALACHOWSKY qui a eu l'amabilité de mettre à ma portée la bibliographie russe qu'il possède sur cette question.

la Maye (Gironde) jusqu'au début de septembre de la même année, ce qui nous a permis de suivre le développement complet de quatre générations. Cet élevage a été réalisé à partir d'une douzaine d'adultes ayant hiverné et récoltés à Versailles et à Grignon (Seine-et-Oise) en avril 1945.

LA PONTE. — Dans la nature, les œufs sont invariablement déposés sur l'épiderme inférieur de la feuille, mais, en élevage, la face supérieure reçoit, fréquemment aussi, des pontes; lorsque la feuille est légèrement flétrie, ou même seulement chlorotique, les œufs sont déposés de préférence sur la paroi du tube d'élevage ou sur la toile qui le ferme.

Les œufs sont collés à plat sur la feuille et étroitement appliqués les uns contre les autres; dans l'ensemble d'une ponte, la plupart des œufs ont leurs axes orientés dans une même direction (fig. 1 *a* et 1 *b*), il en résulte un arrangement en file que OSBORNE a fort bien décrit. Cette disposition très typique est la conséquence d'un comportement particulier de la femelle durant l'oviposition qui, à notre connaissance, ne semble pas avoir retenu l'attention des différents auteurs.

A plusieurs reprises, nous avons pu suivre le dépôt des œufs et numéroter ceux-ci au fur et à mesure de leur expulsion. Après l'émission de chaque œuf, sans se retourner, la femelle explore avec son ovipositeur la ligne A formée par les derniers œufs pondus; ainsi, dans le cas de la figure 1 *a*, elle frôle le sommet (*a*) de l'œuf 6, de l'œuf 4, puis de l'œuf 7 et, retournant vers l'œuf 4, elle s'immobilise après quelques tâtonnements devant l'espace libre entre 4 et 6; c'est alors que l'œuf apparaît à l'extrémité de l'ovipositeur et y demeure quelques secondes avant l'expulsion finale; celle-ci est accompagnée d'une extension maximum du dernier segment abdominal qui, de ce fait, repousse l'œuf le plus loin possible, jusqu'à ce qu'il vienne buter contre l'œuf 1.

De la même manière, l'insecte explore ensuite le nouveau front des œufs et choisit l'espace vide existant entre 7 et 8 pour placer son 11^e œuf et ainsi de suite. Il en résulte que des œufs pondus consécutivement sont rarement contigus. Dans certains cas, l'œuf est expulsé entre les précédents avec une telle force qu'il parvient à les déplacer; ainsi, l'œuf 21 a repoussé l'œuf 20 jusqu'à l'œuf 14 qui l'immobilise; de même, l'œuf 27 s'est trouvé culbuté par l'œuf 30 et l'orientation de son axe s'écarte maintenant de la direction générale de celle des œufs précédents. Parfois, des œufs peu-

(*a*) Il s'agit là du pôle antérieur de l'œuf, c'est-à-dire celui d'où émergera la tête de la larve au moment de l'éclosion. Lorsque la femelle le pond, c'est le pôle postérieur de l'œuf qui apparaît le premier.

vent se trouver redressés perpendiculairement à la feuille, sous la poussée des suivants.

Ce comportement met en relief les deux rôles essentiels de l'ovipositeur : sa fonction tactile et sa fonction mécanique. Sa morphologie (fig. 2) est d'ailleurs étroitement en rapport avec ces rôles; il consiste en un tube protractile formé par le VIII^e segment abdominal caché au repos à l'intérieur de l'urite VII (pygidium). De ce segment dépendent deux longs appendices que l'on peut interpréter comme des gonapophyses. Le tergite VIII présente une large échancrure médiane à son bord postérieur et porte de longues soies sensorielles uniformément réparties sur les marges latérales qui sont d'ailleurs plus nettement sclérifiées. Le sternite VIII est également échancré en son milieu et ses soies sont concentrées en deux touffes situées sur son bord postérieur, de part et d'autre de l'échancrure. Les gonapophyses sont fortement sclérifiées, surtout vers l'apex qui est tronqué et garni d'un faisceau très dense de fortes soies.

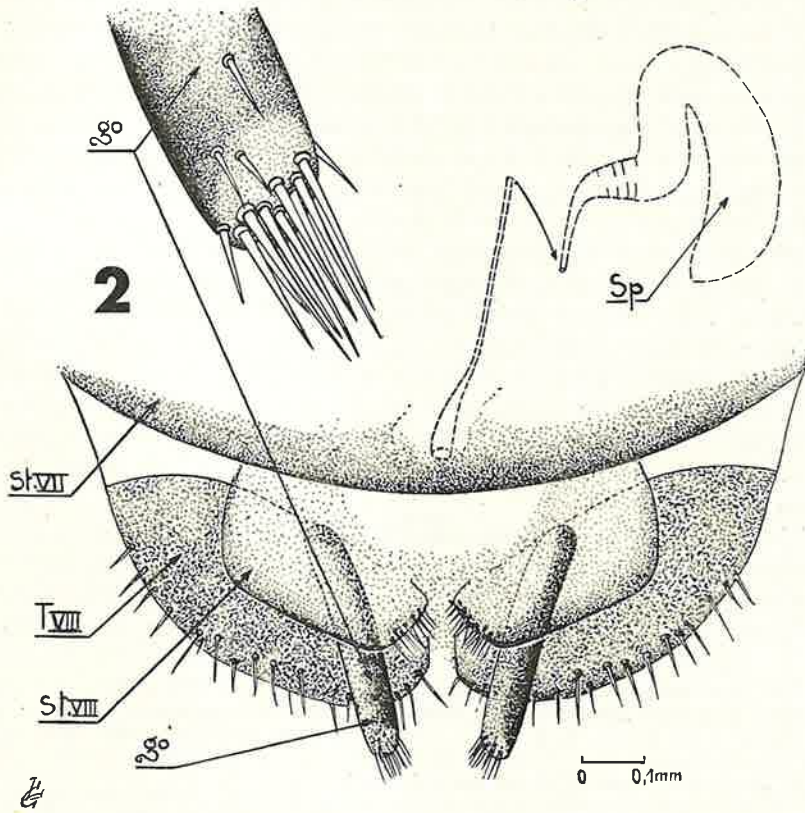
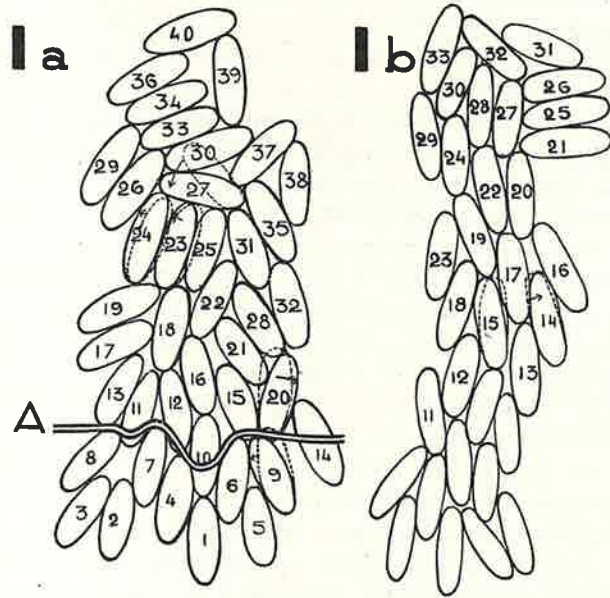
Ainsi constitué, l'ovipositeur est doué d'une grande mobilité qui lui permet, par une rapide prospection, de déceler les espaces libres entre les œufs précédemment pondus. D'autre part, les gonapophyses guident les œufs au moment de leur expulsion.

La ponte d'un œuf s'opère en trois phases de durées inégales : tout d'abord, la recherche d'un emplacement favorable demande de 5" à 15"; ensuite, une phase de repos dure 10" à 30", pendant laquelle l'œuf descend dans l'ovipositeur et reste maintenu entre les gonapophyses (la moitié postérieure de l'œuf est alors visible), enfin l'expulsion est effectuée en quelques secondes (3 à 5).

La femelle pond donc, en moyenne, deux œufs en une minute, mais, en fin de ponte, cette fréquence diminue sensiblement, comme l'a d'ailleurs judicieusement remarqué OSBORNE.

Ainsi le dépôt d'une ponte de 40 œufs s'est fait en 23 minutes (à la température de 25° C.); cette durée est comparable à celle qu'indique l'auteur irlandais, mais elle ne concorde pas avec les observations de BOGDANOV-KATKOV. Ce dernier a noté en effet que la ponte durait une journée entière, avec quelques interruptions; or, dans nos élevages, il est rare qu'une femelle s'interrompe au cours de la ponte (sauf lorsqu'elle est dérangée) et, dans ces cas assez exceptionnels, le complément de la ponte est déposé dans un délai maximum de deux ou trois heures.

Il arrive plus fréquemment que la ponte soit fractionnée en plusieurs paquets d'œufs déposés sans interruption. Certaines femelles semblent prédisposées à effectuer des pontes éparpillées: ainsi, une d'entre elles a déposé successivement : à la première ponte : des groupes de 38 + 3 + 3 œufs; à la deuxième ponte :



25 + 13; à la troisième ponte : 42; quatrième ponte : 12 + 10 + 5 + 3 + 3 + 2 + 1; cinquième ponte : 23 + 10 + 7 + 6; sixième ponte : 11 + 5 + 5 + 4 + 2; septième ponte : 12; et à la huitième et dernière ponte : 21 + 5 + 2 + 2 + 1 œufs.

Le nombre d'œufs émis à chaque ponte varie de 3 à 51. La figure 3 représente le polygone de fréquence du nombre d'œufs déposés à chaque ponte; il a été établi sur 563 pontes; 84 % d'entre elles comportaient de 30 à 50 œufs et 52 % en comprenaient 37 à 44. Si l'on tient compte de toutes ces pontes, leur moyenne s'établit à 34 œufs, mais si l'on néglige les pontes de moins de 30 œufs (soit 16 % du total), la moyenne se relève à 37 ou 38 œufs par ponte, ce dernier nombre est beaucoup plus significatif, ainsi que l'on peut en juger par l'examen de la courbe.

Les divers auteurs sont d'accord sur le chiffre moyen d'une quarantaine d'œufs par ponte (a).

Parmi les pontes successives d'une même femelle, nous avons observé fréquemment (dans le tiers des cas environ) que des pontes faibles alternaient avec des pontes fortes (fig. 10 a, b, c); OSBORNE avait déjà remarqué que, parfois, les « *pontes alternatives* » (b) concordaient en nombre. Il a signalé également l'existence de « *pontes doubles* », dont le nom d'œufs correspondait à la somme de deux pontes consécutives ordinaires. Nous avons enregistré trois cas de « *pontes doubles* » dans notre élevage, soit 0,5 % du total des pontes observées (sur six femelles récoltées à Versailles en avril 1945, trois d'entre elles ont donné respectivement 76, 85 et 86 œufs à leur première ponte, alors que les trois autres ont déposés 48, 41 et 40 œufs).

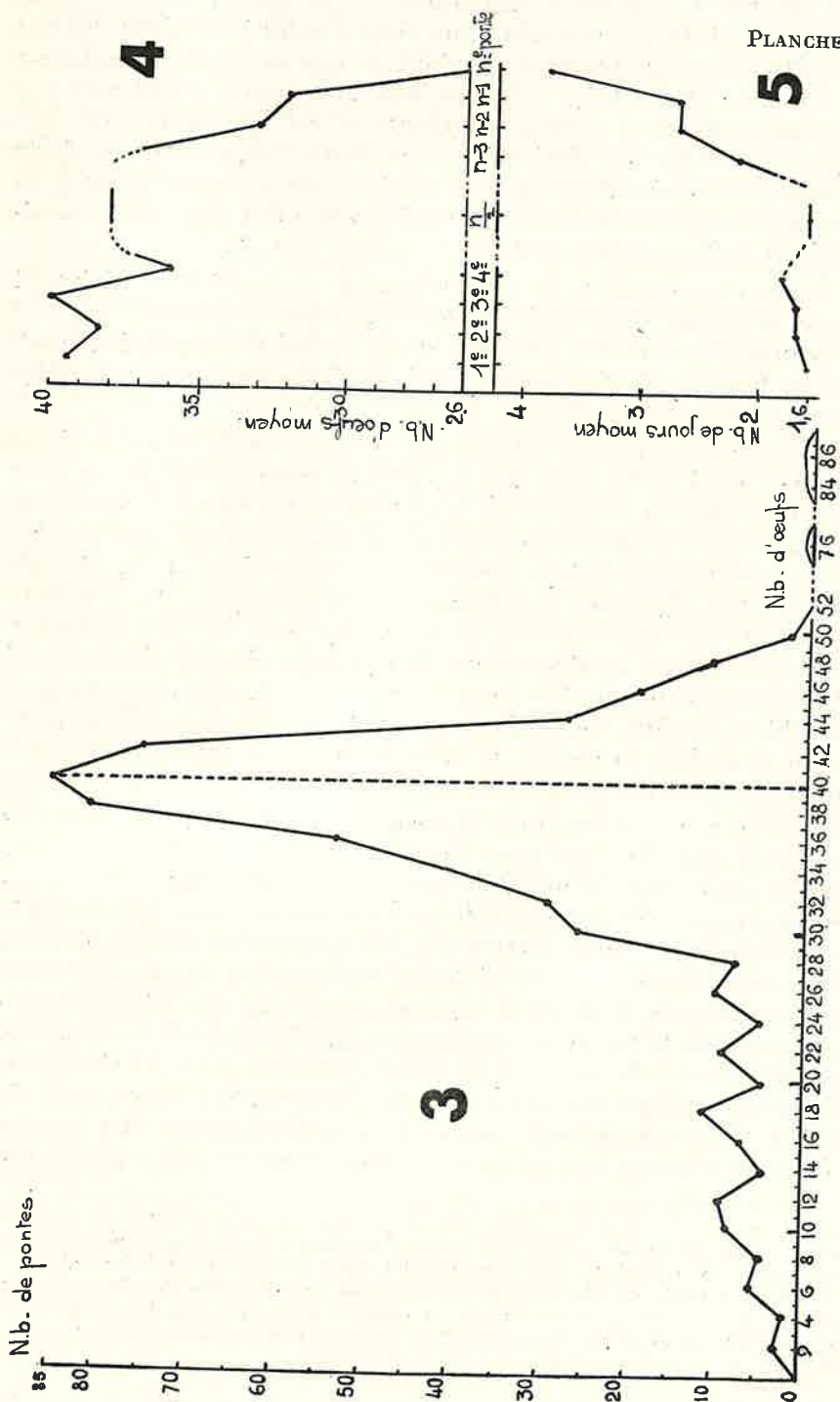
OSBORNE a tenté d'interpréter les « *pontes alternatives* »; celles-ci lui paraissent « *déterminées par la rétention alternative des œufs par deux ovaires indépendants* ». Cette hypothèse ne semble pas correspondre à la réalité : la dissection des femelles venant de pondre nous a montré, en effet, à l'intérieur de chaque ovaire, une vingtaine d'œufs partiellement développés; la ponte suivante aurait donc été fournie par les deux ovaires, ceux-ci fonctionnent, par conséquent, simultanément et concourent au dépôt d'une même ponte.

Si l'on dénombre les tubes ovariens, on constate qu'il en existe une quarantaine dans chaque ovaire, soit 80 environ par femelle; dans une ponte normale, un tube ovarien sur deux débite donc son œuf. Il en résulte que, au cours de deux pontes consécutives,

a) OSBORNE indique des valeurs un peu supérieures : 40 à 50 œufs.

(b) Par « *pontes alternatives* », l'auteur a certainement voulu exprimer que, par exemple, les pontes 1, 3, 5, 7... comportaient un nombre d'œufs très voisin alors que les pontes 2, 4, 6, 8... avaient entre elles des nombres d'œufs comparables, ce nombre étant différent du précédent.

PLANCHE II



tous les tubes ovariens fonctionnels sont entrés en action; le nombre total d'œufs déposés dans deux pontes successives devrait donc être remarquablement constant, ce que confirment les faits : les « pontes alternatives » concordant en nombre, il s'en suit que la somme de deux pontes consécutives est constante pour un même insecte (a). La différence entre ponte faible et ponte forte varie avec les individus, mais, en général, elle n'excède guère 5 ou 6 œufs; exceptionnellement, on peut relever des amplitudes atteignant 10 à 12 œufs (fig. 10 b).

Les cas exceptionnels de « ponte double » s'expliquent aisément par la décharge simultanée de tous les tubes ovariens; il y eut vraisemblablement une rétention de la moitié des œufs, due peut-être au trouble physiologique causé aux insectes par leur capture et leur transport (b).

Le nombre des pontes effectuées par une femelle au cours de sa vie varie de 4 à 15; dans un cas extrême nous avons pu compter 20 pontes pour le même insecte (fig. 10 c). La figure 7 rassemble les nombres de pontes déposées par 52 individus; on constate que les valeurs les plus fréquemment rencontrées dans notre élevage sont de 10 à 12 pontes par femelle. OSBORNE donne des nombres très supérieurs, 20, 30 et même 40 pontes peuvent être déposées. Nous ne saurions mettre en doute la valeur de ces chiffres, qui sont vraisemblablement la conséquence d'un élevage remarquablement bien conduit, toutefois, nous avons de bonnes raisons pour penser que, dans la nature, le nombre de pontes par individu soit loin d'atteindre de telles valeurs.

Le nombre d'œufs expulsés à chaque oviposition est fonction de l'ordre de la ponte, c'est ainsi que les premières pontes de chaque femelle sont plus abondantes que les suivantes, alors que l'approche de la mort est marquée par un abaissement très sensible de la fécondité. Pour mettre en relief cette constatation, nous avons calculé, sur une soixantaine de femelles, la moyenne des nombres d'œufs déposés à chaque ponte (fig. 4). L'importance numérique de la première ponte est comprise entre 39 et 40 œufs, celle de la seconde entre 38 et 39, la troisième s'élève à 40 tandis que la quatrième s'abaisse à 36 œufs. Si n est le nombre total de pontes déposées, dans l'évaluation de la moyenne des pontes médianes, il serait inexact de considérer exclusivement le nombre

(a) A la fin de son existence, cette somme diminue sensiblement; on doit interpréter ceci par la diminution du nombre des tubes ovariens fonctionnels.

(b) Aucune ponte double n'ayant été constatée dans la suite de l'élevage, nous inclinons à penser que celles-ci sont le résultat d'un concours de circonstances accidentelles. OSBORNE n'a pas précisé la fréquence des pontes doubles qu'il a observées, ni l'état des femelles qui les ont déposées.

d'œufs moyen de la ponte $\frac{n}{2}$ ($\frac{n}{2}$ pour n pair ou $\frac{n+1}{2}$ pour n impair); il faut, en effet, tenir compte de l'alternance des pontes faibles et des pontes fortes (cette alternance se reproduit parfois très régulièrement de la première à la dernière ponte : fig. 10 c). Pour éliminer l'influence de ce phénomène (a), il suffit de prendre la moyenne de deux pontes consécutives (moyenne des pontes $\frac{n}{2}$ et $\frac{n}{2} - 1$ pour n pair ou $\frac{n+1}{2}$ et $\frac{n-1}{2}$ pour n impair). Ainsi calculée, la moyenne des pontes médianes comprend 38 œufs. La ponte $[n-3]$ est de 37 œufs, la ponte $[n-2]$ s'abaisse à 33 œufs, la ponte $[n-1]$: 32 œufs, enfin la $n^{\text{ème}}$ et dernière ponte comporte seulement 26 œufs en moyenne.

Les pontes sont déposées à des intervalles assez réguliers et des variations sensibles de température (entre 19 et 26° C.) ne paraissent pas influencer leur fréquence. Une femelle en pleine activité pond, en moyenne, toutes les quarante heures, mais les dernières pontes sont de plus en plus espacées. Voici, exprimés en jours, les temps moyens séparant les pontes successives d'une femelle (moyennes calculées sur une soixantaine d'individus) (fig. 5) :

Intervalles entre les pontes	1 et 2	2 et 3	3 et 4	4 et 5	$\frac{n}{2} - 1$ et $\frac{n}{2}$	$n-4$ et $n-3$	$n-3$ et $n-2$	$n-2$ et $n-1$	$n-1$ et n
Jours :	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	2,2	2,7	2,7	3,8

En comparant ces durées avec le nombre d'œufs déposés au cours des différentes pontes, on constate qu'une ponte est d'autant plus abondante que le temps la séparant de la précédente est plus court. Ce fait un peu paradoxal (b) exprime simplement que la diminution de vitalité d'une femelle se traduit à la fois par un abaissement de la fréquence des pontes et par une diminution de leur importance numérique (due à une réduction du nombre des tubes ovariens fonctionnels). La figure 6 montre le rapport

(a) Si nous disposions d'un plus grand nombre de valeurs (plusieurs centaines de femelles), cette influence disparaîtrait d'elle-même, mais les moyennes calculées ici sur une soixantaine d'individus la laissent encore apparaître : la moyenne des pontes $\frac{n}{2}$ ou $\frac{n+1}{2}$ étant de 38,9 alors que celle des pontes $\frac{n-1}{2}$ ou $\frac{n}{2} - 1$ est seulement de 37,3

(b) On pourrait croire, en effet, que plus une ponte est espacée de la précédente, plus le nombre d'œufs parvenus à maturité devrait être grand.

existant entre le nombre d'œufs (O) pondus et le nombre de jours (J) écoulés depuis la précédente ponte (a). Il est intéressant de noter que ces points s'écartant fort peu de la ligne droite, O est à peu de choses près inversement proportionnel à J.

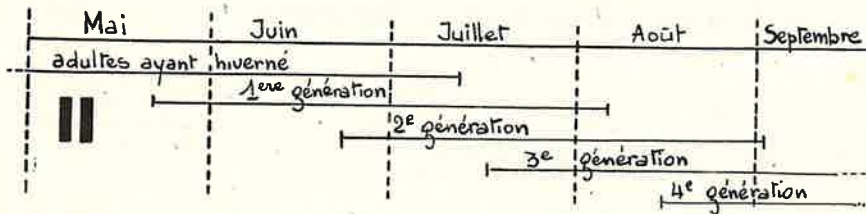
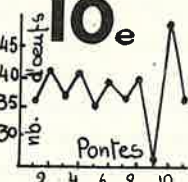
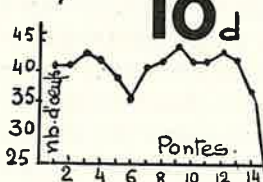
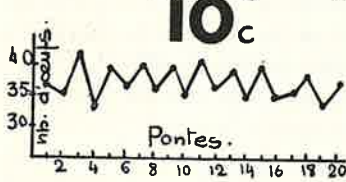
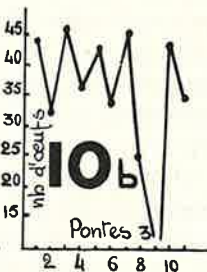
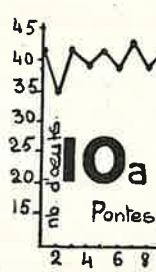
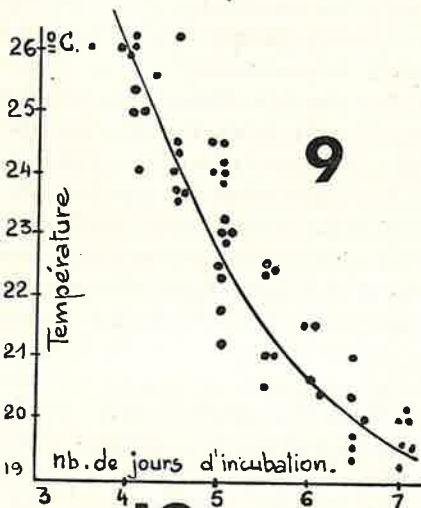
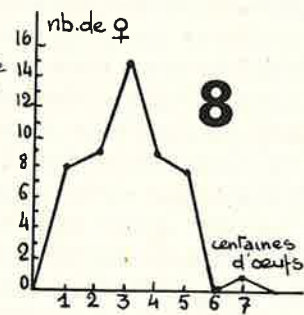
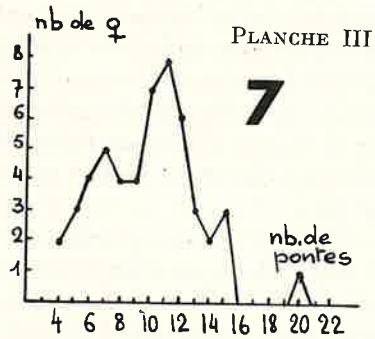
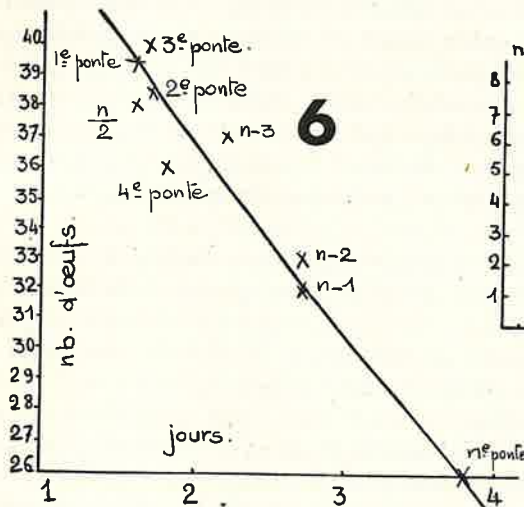
Le nombre total d'œufs déposés par une femelle de *G. viridula* varie dans notre élevage de 100 à 700 (mais le maximum que nous avons enregistré atteint 744), cependant, une femelle dépose le plus souvent de 300 à 400 œufs durant son existence (fig. 8). BOGDANOV-KATKOV indique des chiffres nettement inférieurs; pour cet auteur, une femelle déposerait au maximum 250 œufs au cours de sa vie. De son côté, OSBORNE n'a pas précisé le nombre d'œufs pondus par individus, mais, en raison du nombre élevé de pontes par femelle qu'il mentionne (20, 30 et même plus de 40), nous pensons qu'il a pu obtenir un total d'œufs bien supérieur (atteignant peut-être 1.000 à 1.500). La divergence que l'on remarque dans les chiffres donnés par les divers auteurs semble montrer l'influence des conditions d'élevage sur la fécondité des *Gastroidea viridula* et nous empêche d'avancer un nombre qui soit valable dans la nature.

La fécondité de *G. polygona* L. est du même ordre de grandeur puisque, d'après LÜHMANN, cet insecte dépose 700 œufs, mais l'importance de chaque ponte est plus faible (19 œufs en moyenne).

L'ŒUF. — L'INCUBATION. — L'œuf de *G. viridula* a une section longitudinale ovale et une section transversale circulaire. Sa longueur, d'après OSBORNE, varie de 1,25 à 1,50 mm. et son diamètre est de 0,5 mm. Pour BOGDANOV, par contre, les œufs seraient plus trapus puisqu'ils auraient même diamètre (0,5 mm.), mais leur longueur ne dépasserait pas 1 mm.

Nous avons rencontré ces deux types d'œuf dans notre élevage, les œufs longs étaient cependant beaucoup plus fréquents que les œufs courts. Certaines femelles pondent exclusivement des œufs de même type, d'autres, après avoir déposé un certain nombre de pontes homogènes, expulsent ensuite des œufs du type opposé; enfin, il n'est pas rare de trouver, dans une même ponte, œufs longs et œufs courts et, dans ce cas, les œufs courts sont souvent les derniers expulsés. Parfois, aussi, un ou deux œufs très petits (0,7 mm. de long sur 0,3 mm. de diamètre) sont émis en fin de ponte, dont le chorion n'est pas formé; il s'agit vraisemblablement d'œufs pondus prématurément par des ovarioles qui auraient dû normalement les expulser à la ponte suivante; de tels œufs n'éclosent pas.

(a) Les valeurs reportées sur ce graphique sont les moyennes obtenues sur les pontes de 60 femelles.



Nous avons croisé entre eux les descendants de femelles ayant pondu exclusivement des œufs longs et nous avons constaté que les pontes de cette nouvelle génération et celles des suivantes comportent des œufs longs et des œufs courts. Nous pensons donc que l'existence d'œufs de forme différente chez *Gastroidea viridula* ne correspond pas à la présence de deux races distinctes, ce caractère ne semblant pas se maintenir au cours de générations successives.

L'œuf récemment pondu est de couleur jaune clair, il est enrobé d'une substance visqueuse translucide qui lui permet d'adhérer au substrat. De très petites taches linéaires rouge vermillon, en suspension dans cette matière, sont parsemées à la surface des œufs et également entre ceux-ci, comme l'a bien observé OSBORNE.

Quelques jours après, l'œuf prend une couleur jaune ambré, bientôt la larve transparaît à travers le chorion et ses rangées de soies sont bien visibles quelques heures avant l'éclosion. Celle-ci ayant été fort bien décrite par l'auteur irlandais, nous rappellerons simplement que l'ovirupteur est constitué de 4 ampoules exertiles (2 vésicules pronotales et 2 mesonotales).

OSBORNE ayant remarqué que les parties d'une même ponte, déposées à quelques heures d'interruption, éclosent avec un même intervalle de temps, en déduisit que la fécondation de l'œuf devait se produire au moment même de son expulsion. La position de la spermathèque (fig. 2, sp.) confirme pleinement cette hypothèse et nous permet de préciser que la fécondation a lieu au cours de la seconde phase de l'émission de l'œuf, pendant les quelques secondes où celui-ci est maintenu immobile entre les gonapophyses.

Dans la plupart des pontes, on constate un certain déchet à l'éclosion (5 à 30 %), ces œufs se distinguent déjà deux ou trois jours après leur dépôt car, contrairement aux autres, leur couleur ne change pas. Il serait intéressant de savoir : 1° si ces œufs n'ont pas été fécondés; 2° si, dans ce cas, leur arrêt dans l'ovipositeur n'aurait pas été de trop courte durée pour permettre la descente du sperme dans le long et étroit conduit de la spermathèque (nous avons mentionné plus haut la grande variabilité du temps d'immobilisation de l'œuf entre les gonapophyses).

La température (a) exerce une grande influence sur la durée d'incubation. Ainsi, entre 19 et 20° C., les œufs éclosent en près de 7 jours, alors qu'à 22, 23° C., ce délai n'est que de 5 jours, il

(a) Notre élevage a été réalisé dans une pièce dont la température variait peu au cours d'une même journée, celle-ci était notée matin et soir (les deux nombres différaient rarement de plus d'un degré). Les valeurs mentionnées dans la suite correspondent aux moyennes des températures journalières.

s'abaisse à 4 jours pour des températures de 25, 26° C. La figure 9 exprime le rapport entre la température et la durée d'incubation.

Un état hygrométrique élevé est nécessaire durant l'incubation. Il est toujours réalisé dans la nature, les œufs adhérant à la feuille turgescente. En élevage, par contre, le fragment végétal sur lequel a été déposée la ponte se dessèche rapidement si on ne le place pas en atmosphère humide et les œufs périssent juste au moment de l'éclosion, les larves ne parvenant pas à rompre le chorion (non pas en raison de la dureté excessive de ce dernier, mais plutôt à cause de la pression interne insuffisante de la larve déshydratée).

L'éclosion des œufs d'une même ponte s'échelonnant sur plus d'une heure, il est fréquent de voir les larves néonates mordiller les œufs voisins non encore éclos jusqu'au point de percer leur chorion. Nous n'avons pas eu l'occasion de vérifier ce curieux cas de cannibalisme dans la nature, il est donc possible qu'un tel comportement soit particulier aux larves provenant d'œufs incubés sur une feuille flétrie.

Nous avons tenté d'élever des larves néonates en les alimentant exclusivement avec des œufs non encore éclos. Après 48 heures, la moitié des larves avait péri, les autres s'alimentaient de moins en moins, une d'entre elles (sur plusieurs centaines) parvint cependant à effectuer sa première mue, mais elle mourut le lendemain. Cet instinct particulier tendrait à prouver que le principe attractif contenu dans les Polygonées se retrouve dans l'œuf de *Gastroidea viridula*. L'échec enregistré dans notre élevage sur œufs est certainement imputable, du moins en partie, au manque d'eau, l'œuf étant un aliment infiniment trop concentré.

DÉVELOPPEMENT POST-EMBRYONNAIRE. — *G. viridula* passe par trois stades larvaires. Le premier stade dure environ les $\frac{3}{5}$ de la période d'incubation, soit 4 jours à une température moyenne de 19-20° C. La durée du second stade est comparable à celle du premier, parfois même légèrement inférieure. Au cours du troisième stade, la larve achève sa croissance puis s'enfonce dans le sol (a) à quelques centimètres de profondeur et sa nymphose dans les 24 heures qui suivent. Entre la deuxième et la troisième mue (mue nymphale), il s'écoule un temps égal aux deux premiers stades réunis. La nymphose a la même durée que la période d'incubation. Ainsi l'éclosion de l'adulte se produit 23 ou 24 jours

(a) Dans notre élevage, nous avons pu obtenir très aisément la nymphose à l'air libre; les nymphes étaient ensuite conservées dans une atmosphère humide et à l'abri de toute lumière vive; elles se transformaient ainsi en adultes dans d'excellentes conditions (mortalité 2 à 5 %) alors que la nymphose en terre nous donna bien des déboires.

après la sortie de l'œuf à 20° C., 20 jours après à 22° C. et seulement 13 ou 14 jours à 26° C.

Les larves, la nymphe, le mécanisme des mues et l'éclosion de l'adulte ont été fort bien décrits par OSBORNE, aussi ajouterons-nous seulement quelques mots au sujet des accidents survenant au moment de la mue nymphale, qui est, à notre avis, la plus délicate. Il arrive, en effet, que la ligne d'exuviation ne se prolonge pas sur la capsule céphalique, la cuticule larvaire ne se fend, alors, que sur l'abdomen et le thorax, la mue est impossible. D'autres fois, la fente de la cuticule abdominale ne se produit pas longitudinalement mais, sous les efforts de la larve, elle éclate transversalement, entre deux segments. Un accident plus fréquent a lieu généralement en fin de mue : l'intestin antérieur, fortement sclérifié, ne parvient pas à se dégager et reste emprisonné dans le pharynx : la nymphe, d'aspect normal, demeure attachée à sa dépouille, elle peut vivre ainsi plusieurs jours, mais périt infailliblement avant le moment de l'éclosion (a).

L'ADULTE. — Après la mue imaginale, le jeune adulte demeure 2 à 3 jours dans le sol. D'après OSBORNE, les femelles sortiraient les premières; ce fait expliquerait fort bien une de nos constatations : dans plusieurs cas, en effet, nous avons remarqué que la première ponte de certaines femelles n'éclosait pas; or il s'agissait, chaque fois, de couples issus d'une même ponte. Il y a donc un léger retard de la maturation sexuelle des mâles par rapport à celle des femelles.

L'abdomen des femelles commence à s'enfler dès le 4^e jour, puis se distend de plus en plus, dépassant largement les élytres. Les premiers accouplements s'observent à partir du 5^e ou 6^e jour et la première ponte a lieu de 7 à 10 jours après la dernière mue de l'insecte.

Les accouplements suivants ont lieu régulièrement dans les quelques heures qui suivent chaque ponte, mais ceux-ci ne sont pas nécessaires, la femelle recevant dans sa spermathèque, dès le premier accouplement, de quoi féconder tous les œufs qu'elle déposera au cours de son existence.

Dans nos élevages, la durée moyenne de la vie d'un adulte fut d'environ un mois et celle de la période de ponte des femelles était seulement d'une vingtaine de jours. Des écarts d'un jour ou deux s'observent d'une génération à l'autre, qui semblent correspondre à des différences de température moyenne, l'existence de

(a) On peut facilement remédier à cet accident dans le cas d'insectes précieux, mais il faut intervenir rapidement. Il suffit d'extraire délicatement l'intestin antérieur; quelques heures après la mue, on blesserait la nymphe.

l'adulte étant d'autant plus courte que la température est plus élevée.

Les femelles non fécondées déposent un nombre d'œufs comparable aux autres, mais dans notre élevage, et sur près de 1.000 œufs pondus dans ces conditions par 4 femelles, nous n'avons jamais observé d'éclosion. OSBORNE a obtenu à plusieurs reprises l'éclosion d'œufs non fécondés. Nous rappellerons les conclusions de cet auteur sur cet intéressant cas de parthénogénèse qui ne saurait être mis en doute. D'après OSBORNE, en effet, la parthénogénèse ne se rencontre que pour certaines femelles et se produirait de préférence dans les premières pontes déposées par celles-ci. L'élevage, et surtout l'élevage en espace réduit, serait en faveur de ce mode de reproduction. Les insectes parthénogénétiques sont l'objet d'une mortalité importante survenant à certains états particulièrement vulnérables du développement, comme l'éclosion de l'œuf et celle de l'adulte; deux individus, seulement, sont parvenus à ce stade. Ils étaient du sexe femelle. A partir de l'une d'elles, l'auteur a obtenu une forte proportion d'œufs non fécondés qui se développèrent. Placée plus tard avec un mâle, cette même femelle se mit à pondre des œufs parfaitement viables.

CYCLE BIOLOGIQUE. — La durée moyenne du cycle varie considérablement avec la température. C'est ainsi qu'à 19-20° C., l'évolution complète demande de 35 à 39 jours; à 22-23° C., elle nécessite seulement 28 à 31 jours alors qu'à 25-26° C., il s'écoule 24 à 27 jours de l'œuf à l'œuf.

Dans les conditions de notre élevage, la période de ponte des adultes ayant hiverné dure de un mois à un mois et demi (du début de mai à la mi-juin), les imagos de première génération se rencontrent depuis la fin de mai jusqu'aux premiers jours d'août (fig. 11), ceux de la seconde génération de la fin juin à la fin août, les insectes de la troisième génération sortent de terre à la mi-juillet et ceux de la quatrième à la mi-août. Il s'en suit un chevauchement considérable des générations; ainsi, le dernier adulte ayant hiverné était encore en vie le 7 août, c'est-à-dire une semaine avant l'éclosion des insectes de quatrième génération.

Notre élevage fut interrompu au début de septembre (à ce moment des larves de la cinquième génération étaient au troisième stade), aucune diapause ne s'était produite.

Il n'en est certainement pas ainsi dans la nature, l'évolution des insectes y étant d'abord plus lente, en raison de l'abaissement de la température nocturne. D'autre part, en 1945, la grande sécheresse estivale a dû compromettre la sortie des adultes de seconde ou de troisième génération car, au mois d'août, nous n'avons pas rencontré un seul *Gastroidea* dans les nombreuses

planches d'Oseille que nous avons prospectées dans la région bordelaise. Le nombre de générations annuel nous paraît être sous la dépendance immédiate des conditions d'humidité du sol.

A température égale, la durée du cycle de *Gastroidea viridula* est légèrement supérieure à celle de *G. polygoni*; chez cette dernière espèce, d'après LUHMANN, il s'écoule 24 jours entre la ponte de l'œuf et l'éclosion de l'adulte à la température de 20 C., tandis que *G. viridula* demande une trentaine de jours pour effectuer le même développement.

ALIMENTATION. — DÉGÂTS. — Les dégâts causés par *G. viridula* sur l'Oseille cultivée ont été bien décrits par BOGDANOV. Les larves du premier et du second stade dévorent les feuilles en respectant l'épiderme opposé; les larves du troisième âge et les adultes sont, au contraire, capables de perforer complètement celles-ci.

La voracité des insectes atteint son maximum au troisième stade larvaire, elle est également considérable chez les jeunes adultes.

En dehors de l'Oseille cultivée, nous avons obtenu le développement complet de l'espèce sur *Rumex crispus* et sur *Polygonum aviculare*. D'autre part, contrairement à ce que pense LESNE (6), nous ne croyons pas que *G. viridula* puisse effectuer un cycle complet sur la Rhubarbe (*Rheum officinale*). Nous avons obtenu aisément l'alimentation des adultes et le dépôt des œufs sur cette plante, par contre, les larves néonates la refusent; elles sont, en effet, incapables de perforer l'épaisse cuticule de la feuille de rhubarbe. Si on détache cette cuticule pour mettre à nu le parenchyme, les larves s'alimentent un jour ou deux, mais elles ne tardent pas à périr.

(Institut Pasteur, Paris, janvier 1948.)

BIBLIOGRAPHIE

- (1) BALAGHOWSKY (A.) et MESNIL (L.). — Les insectes nuisibles aux plantes cultivées (pp. 1421-1422), Paris, 1935.
- (2) BOGDANOV-KATKOV. — Excursions entomologiques dans les jardins et potagers (Leningrad, 1932).
- (3) GIRARD (P.). — *Bull. Soc. Ent. Fr.*, 6, I, pp. LXIV et LXV, 1881.
- (4) KLENE (H.). — *Allg. Zeitschr. für Ent.*, 5, p. 10, 1900.
- (5) LACHLAN (M.C.). — *Proc. Ent. Soc.*, p. xxvii, 1881.
- (6) LESNE (P.). — *Coleoptera*, Vol. II, fas. 2 (Lechevalier, éditeur), 1927.

- (7) LÜHMANN. — *Ent. Blätter* (Krefeld), 34, pp. 223-226, 1938.
(8) NIELSEN. — *Vidensk. Medd.*, p. 247, 1918.
(9) OSBORNE (J.A.). — *Ent. Monthly Mag.*, XVII, pp. 49-57, pp. 127-130 et pp. 150-154, 1880.
— *Nature*, XX, p. 430, 1880.
— *Nature*, XXII, pp. 509-510, 1881.
— *Ent. Monthly Mag.*, XVIII, pp. 128-129, 1881.
(10) RITZEMA-BOS. — *Tijdschrift. Plant.*, p. 49, 1902.
(11) SHENK. — *Floralia*, p. 347, 1926.

Légende des figures

PLANCHE I

- 1 *a* et *b*. — Deux pontes de *Gastroidea viridula* De Geer ($\times 10$) (œufs numérotés dans l'ordre de leur expulsion).
2. — Extrémité de l'abdomen de *G. viridula* ♀ ($\times 100$) (vue ventrale) (go : gonapophyses, sp : spermathèque).

PLANCHE II

3. — Polygone de fréquence du nombre d'œufs déposés par ponte.
4. — Variation du nombre d'œufs moyen déposés à chaque ponte.
5. — Variation du nombre de jours moyen séparant les différentes pontes.

PLANCHE III

6. — Rapport existant entre le nombre d'œufs déposés dans une ponte et le nombre de jours écoulés depuis la ponte précédente.
7. — Polygone de fréquence du nombre de pontes déposées par un même individu.
8. — Polygone de fréquence du nombre d'œufs déposés par un même individu.
9. — Variation de la durée de l'incubation en fonction de la température.
10 *a, b, c, d, e*. — Nombre d'œufs déposés à chaque ponte par les femelles *a, b, c, d, e*.
11. — Schéma indiquant la période durant laquelle on rencontre les adultes des différentes générations au cours de l'élevage.
-