

CONTRIBUTION A LA BIOLOGIE DES TIMARCHA (COL. CHRYSOMELIDAE)

IV - TIMARCHA GOETTINGENSIS L.

Henri CHEVIN

INRA, Station de Zoologie, Laboratoire de Faunistique Ecologique,
Rte de St-Cyr, F78000 Versailles

Le cycle évolutif de Timarcha goettingensis présente deux phénomènes biologiques intéressants : d'une part une ovogenèse sous la dépendance de la température puis, secondairement, de la photopériode, d'autre part une diapause embryonnaire s'installant à un stade plus précoce que chez T. tenebricosa et T. nicaeensis.

Les *Timarcha* du groupe *goettingensis* comprennent quatre espèces françaises (JÉANNE, 1965), cinq si on accorde le statut d'espèce à *normanna*. *T. goettingensis* est l'espèce la plus commune du groupe et elle est répartie sur toute l'Europe moyenne depuis l'ouest de la France jusqu'à la Crimée (BECHYNE, 1948).

Les adultes de *T. goettingensis* sont de taille moyenne = 10-11 mm pour le mâle, 11-13 mm pour la femelle. Ils sont de couleur noire ou bleu-noir avec souvent des reflets métalliques. La ponctuation du corps est forte, le fond des élytres généralement bosselé. Le pronotum est entièrement rebordé à la base et sa plus grande largeur se situe généralement en arrière du milieu mais ce dernier caractère est sujet à variation selon l'origine géographique (STOCKMANN 1966).

De formule chromosomique $2n = 20$ chromosomes, le caryotype de *goettingensis* peut être réparti en quatre groupes (fig. 1)

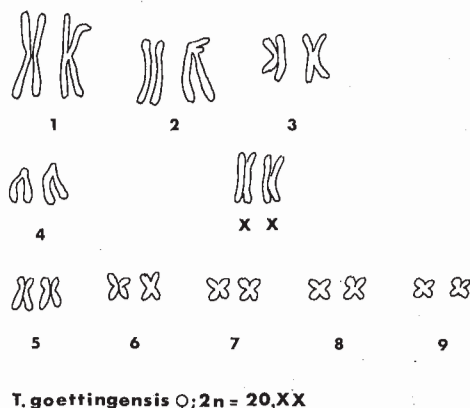


Figure 1. : Caryotype de *Timarcha goettingensis* (d'après DUTRILLAUX et CHEVIN, 1969).

- grands chromosomes métacentriques (1, 3) ou submetacentriques (2)
- chromosomes acrocentriques de petite taille (4)
- petits chromosomes à centromère assez médian (5-9)
- chromosomes sexuels : deux grands chromosomes métacentriques (XX) chez la femelle, un grand chromosome métacentrique (X) et un petit chromosome submetacentrique (Y) chez le mâle.

Cette espèce est présente sur la presque totalité de notre territoire, très souvent sur les touffes de *Galium mollugo* qui poussent sur les talus ou au bord des routes. Nos élevages ont été réalisés à partir d'adultes récoltés à Versailles et Fontenay-le-Fleury (Yvelines) en mars-avril ou en septembre de 1962 à 1970 ainsi qu'à Saint-Jean-le-Thomas (Manche) en juillet 1962.

1. CYCLE EVOLUTIF

Les adultes récemment formés, aux téguments mous, apparaissent en juillet-août ; après s'être alimentés pendant quelque temps, ils s'accouplent et les femelles commencent à pondre dans les premiers jours de septembre. La ponte cesse vers fin octobre puis les adultes hivernent à faible profondeur dans le sol, se cachent sous les feuilles basses ou dans la litière. Ils reprennent leur activité en mars lorsque la température s'élève, recommencent à pondre jusqu'en mai puis meurent dans le courant du mois suivant. Les œufs déposés en automne ont une diapause embryonnaire et éclosent en février-mars, quant à ceux émis au printemps ils se développent sans diapause et donnent naissance à des larves quatre à six semaines après leur dépôt. Cette espèce présente donc une seule génération annuelle (fig. 2).

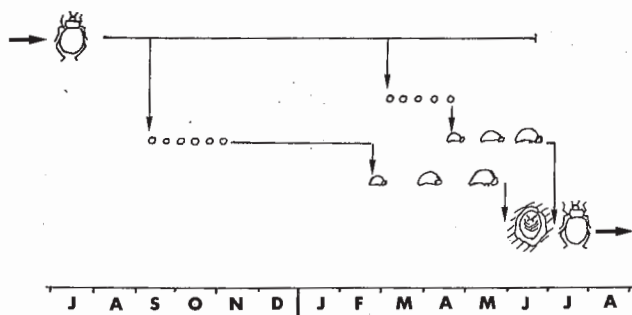


Figure 2 : Cycle évolutif de *Timarcha goettingensis*.

2. OVOGENESE

Nous venons de voir que, dans les conditions naturelles, l'ovogenèse commence dès l'automne; nous avons étudié cet aspect du cycle évolutif tout d'abord à partir d'insectes récoltés dans la nature avant et après l'hiver, puis avec des insectes issus de nos élevages.

a) Adultes en provenance de la nature

* Adultes d'été

Des insectes récoltés début juillet et élevés à 20-22° C sous une photopériode longue et constante (18 heures de lumière par jour) s'alimentent normalement mais ne présentent pas de comportement de reproduction. On enregistre les premiers couples en début septembre et les premières pontes à la fin de ce mois ; les derniers adultes meurent courant janvier et la ponte totale reste faible : en moyenne une trentaine d'œufs par femelle.

Prélevés plus tardivement, en fin août-début septembre et élevés dans les mêmes conditions, ils s'accouplent et pondent immédiatement ; toutefois la ponte totale dépasse à peine une dizaine d'œufs par femelle et cesse après une quinzaine de jours bien que les insectes puissent rester vivants pendant cinq mois.

Enfin, si ces adultes prélevés tardivement sont élevés à 20-22° C mais sous un éclairage naturel, c'est-à-dire avec une photopériode courte et décroissante à cette époque de l'année, ils pondent immédiatement et la ponte totale par femelle varie entre 30 et 104 œufs. La ponte cesse début novembre (comme dans la nature) et les dernières femelles meurent deux ou trois mois plus tard.

En résumé, après leur mue imaginale, les nouveaux adultes montrent une activité réduite et ne commencent à pondre qu'au début du mois de septembre. A partir de cette date, si on les place sous un éclairage naturel, ils continuent de pondre normalement tandis que la ponte s'arrête si on les transfère sous une photopériode longue. Nous n'avons pas testé l'action des photopériodes courtes chez cette espèce mais il est très vraisemblable, compte-tenu des remarques précédentes, qu'elles favorisent l'ovogenèse.

**Adultes ayant hiverné*

Des adultes en hibernation récoltés en février et élevés à 20-22° C sous une photopériode longue (18 heures), courte (12 heures) ou naturelle (courte et croissante) déposent de 10 à 15 œufs par femelle dans les jours qui suivent leur réactivation et meurent après 45-50 jours. Si on les élève à 10° C, 18 heures de lumière, la ponte est également immédiate mais atteint une moyenne de 49 œufs par femelle ; la longévité est également augmentée : en moyenne 150 jours, pouvant même atteindre 205 jours. Chez cette espèce, il semble donc qu'un réchauffement brutal altère l'ovogenèse et diminue la longévité des adultes.

Au contraire, lorsque le prélèvement est plus tardif (fin mars, début avril) et que les adultes ont ainsi subi un lent réchauffement, leur transfert à 20-22° C, 18 heures, ne les perturbe pas : la ponte est instantanée, atteignant 46 à 48 œufs par femelle.

b) Adultes issus d'élevage

Des adultes obtenus d'élevages de larves sont placés dès leur émergence à 20-22° C avec une photopériode de 12 ou de 18 heures. Dans le premier cas les accouplements sont très rares et les femelles ne pondent pas, dans le second les accouplements sont un peu plus fréquents et on note quelques pontes au delà du 75ème jour d'élevage ; cependant la fécondité reste faible et n'excède pas une dizaine d'œufs par femelle. De plus, que ce soit en photopériode longue ou courte, une partie des adultes s'enfouit dans la terre des récipients d'élevage entre chaque contrôle.

Si l'élevage est conduit à 15° C, 18 heures, les femelles commencent à pondre au 45ème jour et la ponte totale par femelle atteint une trentaine d'œufs, ce qui est encore faible pour cette espèce. Nous avons vu plus haut que les femelles élevées à 20-22° C, 12 heures, ne pondent pas, même après une longue exposition sous ces conditions d'élevage ; si au 80ème jour on les transfère à 5 ou 10° C pendant 2 mois puis ensuite à 15° C, 18 heures, la ponte commence dix jours plus tard et atteint une moyenne de 46 œufs par femelle.

ABELOOS (1937) avait déjà remarqué que chez cette espèce la ponte s'effectue normalement pendant la saison froide et signalé «les grandes difficultés que l'on éprouve à faire pondre des individus obtenus d'élevage, qui ont été maintenus pendant tout leur développement à la température du laboratoire».

De l'ensemble de ces observations (nature et élevage), il ressort que le cycle reproducteur de *goettingensis* passe par deux phases successives :

- une période d'alimentation d'environ deux mois, quelle que soit les conditions d'éclairage.
- ensuite l'ovogenèse est déclenchée mais la ponte sera plus importante si la température est peu élevée (10 à 15° C).

Contrairement à ce qui se passe chez les deux espèces précédemment étudiées, *tenebricosa* et *nicaeensis*, le rôle de la photopériode sur l'ovogenèse de *goettingensis* est plus atténué tandis que celui de la température devient prépondérant.

3. FECONDITE ET DEVELOPPEMENT LARVAIRE

Dans la nature, les adultes vivent de 8 à 10 mois avec une période d'activité réduite en été et une hibernation ; en élevage, leur longévité est plus faible : 4 à 7 mois.

La fécondité de cette espèce est difficile à évaluer car, comme nous venons de le voir, nous n'avons jamais eu des conditions optimales d'élevage. Toutefois, si on se réfère aux pontes déposées par des femelles prélevées dans la nature avant et après l'hiver, respectivement 30 et 50 œufs environ, on obtient une fécondité totale de 80 œufs par femelle, ce qui doit être assez proche de la réalité.

A 20-22° C, sous une photopériode de 18 ou 12 heures, le développement larvaire est rapide et se déroule en 14 à 18 jours ; l'enfouissement (prénymphose + nymphose) dure 23 à 29 jours, au delà desquels les nouveaux adultes sortent de terre.

4. DIAPAUSE EMBRYONNAIRE

ABELOOS (1941) a étudié la diapause embryonnaire de *T. goettingensis* et montré, d'une part qu'elle s'installe à un stade précoce du développement embryonnaire, d'autre part qu'elle affecte une proportion variable des œufs pondus, passant de 75 % de diapause dans les premières pontes, à 25 % pour les dernières. Nos observations confirment en tous points ces résultats :

— les premières pontes déposées en fin d'été et incubées à 19° C présentent un taux de diapause très élevé = 77 à 84 % ; par la suite, celui-ci diminue rapidement et se stabilise aux environs de 54 à 58 % jusqu'aux dernières pontes de début novembre.

— les œufs émis après l'hiver évoluent sans diapause avec un pourcentage d'éclosion variant entre 61 et 83 %, le reste étant dû à la mortalité sauf un très petit nombre d'œufs à diapause (moins de 1 %).

ABELOOS (1941) a signalé que, parmi les œufs à diapause, certains arrivaient à éclore après 3 à 6 mois d'incubation au laboratoire. N'ayant pas maintenu les œufs en diapause plus de deux mois à 19° C, nous n'avons pu faire apparaître ces éclosions retardées. Ce phénomène a été signalé chez d'autres espèces de *Timarcha* et il est donc très logique de le retrouver chez cette espèce. Enfin, tous les œufs déposés en septembre-octobre et contenant par conséquent une forte proportion d'œufs à diapause ont été incubés à 19° C ; nous ignorons comment se seraient comportées les mêmes pontes incubées à des températures supérieures ou inférieures. Le stade embryonnaire d'entrée en diapause est plus précoce que chez *tenebricosa* et *nicaeensis* : après une réactivation par le froid (1 mois à - 3° C), il faut 11 ou 12 jours d'incubation complémentaire à 19° C pour que les œufs de *goettingensis* éclosent tandis que 2 ou 3 jours suffisent aux deux premières espèces pour que l'embryon termine sa croissance ; l'embryon en diapause est orangé et seuls les ocelles sont pigmentés.

5. REGIME ALIMENTAIRE ET PARASITISME

On a constaté la prise de nourriture aux dépens des plantes suivantes : *Galium mollugo*, *G. verum*, *G. cruciata*, *G. aparine*, *Asperula odorata* (Rubiacés) pour *T. goettingensis* *goettingensis* L., *Scabiosa maritima* (Dipsacées) dans les conditions naturelles et *Rubia peregrina* in vitro

pour *T. goettingensis gallica* Fairm. (JOLIVET et PETITPIERRE, 1973) ; enfin, des adultes de la sous-espèce *splendorifera* ont été observés sur *Galium uliginosum* près de Bayonne (TIBERGHEN, 1972).

Mis à part quelques élevages annexes de larves et d'adultes réalisés avec succès en utilisant le *Galium cruciata* comme nourriture, toutes nos expériences ont été faites avec le *Galium mollugo*. De jeunes feuilles de plantain lancéolé présentées à des larves néonates ou à des adultes de *goettingensis* n'ont pas été touchées.

Le seul parasite signalé est un Hyménoptère Braconide : *Perilitus falciger* (RUTHE) ; aucun parasite n'est apparu dans nos élevages mais il est fort probable que ceux que nous mentionnons à propos de *normanna* soient capables de s'attaquer à *goettingensis*.

6. CONCLUSIONS

Timarcha goettingensis n'a qu'une seule génération par an et les femelles pondent des œufs à diapause avant l'hiver et sans diapause au printemps suivant. Les températures basses semblent être le facteur principal du déclenchement de l'ovogenèse, la diminution de la longueur du jour intervenant secondairement. Enfin, la diapause s'installe à un stade précoce du développement embryonnaire et, par conséquent, après un séjour au froid permettant l'élimination de la diapause, une incubation complémentaire d'une dizaine de jours est nécessaire pour que l'embryon achève son développement.

REFERENCES CITEES

- ABELOOS M., 1937. — Sur la biologie et l'hibernation des *Timarcha* (Coléoptères Chrysomélides). C.R. Soc. Biol., **124**, 511-513.
- ABELOOS M., 1941. — Diapause embryonnaire inconstante chez le Coléoptère *Timarcha violaceo-nigra* de Geer. - C.R. Acad. Sc., **212**, 722-724.
- BECHYNE J., 1948. — Contribution à la connaissance du genre *Timarcha* Latr. - 12 : Etudes phylogénétiques et zoogéographiques (Col. *Phytophaga*, *Chrysomelidae*). Sborn. Narodn. Mus. Praze, **4**, 2, 62 p.
- DUTRILLAUX B. et CHEVIN H., 1969. — Etude cytogénétique de *Timarcha goettingensis* L. et de *T. normanna* REICHE (Col. *Chrysomelidae*). Bull. Soc. ent. Fr., **74**, 219-224.
- JEANNE C., 1965. — Révision des espèces françaises du genre *Timarcha* Latr. (Coléopt. *Chrysomelidae*). Actes Soc. Linn. Bordeaux, **102**, 3-25.
- JOLIVET P. et PETITPIERRE P., 1973. — Plantes-hôtes connues des *Timarcha* Latreille (Col. *Chrysomelidae*). Bull. Soc. ent. Fr. **78**, 9-25.
- STOCKMANN R., 1966. — Etude de la variabilité de quelques espèces françaises du genre *Timarcha* Latreille (Col. *Chrysomelidae*). Ann. Soc. ent. Fr. (N.S.), **2**, 105-126.
- TIBERGHEN G., 1972. — Ecologie et éthologie de diverses espèces de *Timarcha* Latr. (Col. *Chrysomelidae Chrysomelinae*). Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse, **108**, 1-2, 328-338.