

**BIOLOGIE ET COMPORTEMENT DE *CACOXENUS INDAGATOR*
LOEW (DIPT., DROSOPHILIDAE)
CLEPTOPARASITE D'*OSMIA CORNUTA* LATR.
(HYM., MEGACHILIDAE).**

par R. COUTIN et R. DESMIER de CHENON

RÉSUMÉ

Cacoxenus indagator vit dans les nids linéaires de différentes abeilles maçonnes et en particulier d'*Osmia cornuta* que nous avons étudié. Son cycle est en parfaite coïncidence avec celui de son hôte. Le comportement des larves montre qu'elles préparent, avant la nymphose, l'orifice de sortie des adultes.

Ce diptère, observé depuis 1861 (GIRAUD) sur divers Apoïdes du genre *Osmia* (*O. emarginata* LEP., *O. ventralis* Pz, *O. rufa* L., *O. cornuta* LATR. *O. coerulea* L.) et du genre *Chalicodoma*, a été surtout étudié par JULLIARD (1947, 1948), mais le comportement de cet insecte n'a jamais été complètement observé de la ponte jusqu'à la sortie des imagos. A partir des cellules construites librement par les osmies dans les cavités de nichoirs artificiels creusées dans les blocs de bois, on constate, après avoir regroupé ces nichoirs dans une cage d'élevage, que les bouchons de fermeture des nids sont percés, après la sortie des insectes, d'orifices de divers types (Fig. 2, d).

— soit d'un très large orifice central, ne laissant subsister qu'une petite couronne de mortier, manifestement effectué par l'Osmie,

— soit d'un trou central de petite dimension (2 mm de diamètre au plus), signe de la sortie d'un ou plusieurs imagos de *Ptinus sexpunctatus* PANZ.,

— soit d'un orifice de petite dimension (1 mm environ de diamètre) toujours situé à la périphérie, donc sur le bord du bouchon au contact avec la paroi du nid. Ce petit trou correspond toujours à la présence de pupariums de *C. indagator* dans le vestibule, espace libre compris entre le bouchon de fermeture et la dernière cellule construite. Les *Cacoxenus* sont donc capables de préparer eux-mêmes l'orifice nécessaire à la sortie des imagos, alors que, jusqu'à maintenant les auteurs avaient toujours pensé que la sortie de *C. indagator* était liée à la sortie préalable de son hôte.

JULLIARD (1947) a décrit le percement actif des cloisons séparant les différentes cellules d'un même nid par les larves de *Cacoxenus* à l'aide de leurs crochets buccaux. Nos observations, réalisées à partir de nichoirs constitués de morceaux de bois percés de trous de 7 mm de diamètre et de 50 mm de profondeur, démontrent qu'en outre, ces mêmes larves, avant de se nymphoser, préparent la sortie des imagos en perforant aussi au préalable le bouchon de fermeture du nid.

BIOLOGIE

La succession chronologique des dates d'apparition d'*O. cornuta*, suivies de celles de son principal parasite *C. indagator* apparaît nettement, de telle sorte qu'il y a une très bonne coïncidence entre la période d'approvisionnement des cellules par les femelles d'*Osmia cornuta* et la sortie de *C. indagator* (Fig. 1).

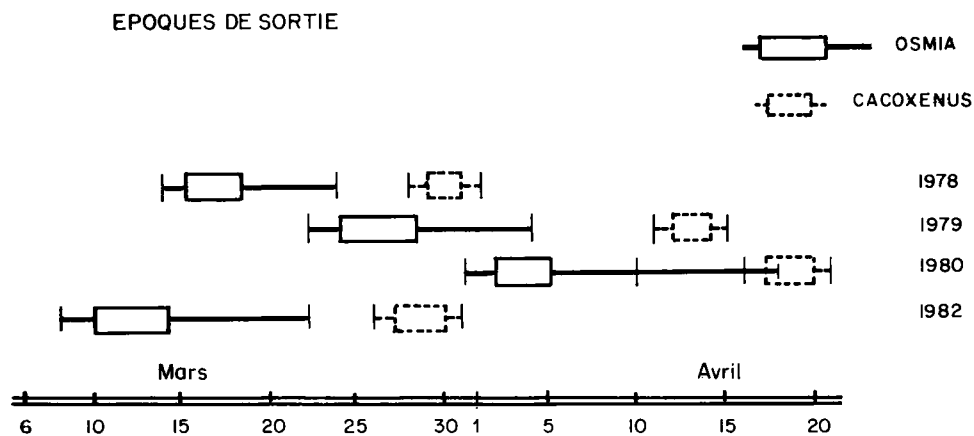


FIG. 1. — Time of emergence of imagos of *Osmia cornuta* and *Cacoxenus indagator* in Versailles area during 1978 to 1982.

FIG. 1. — Époques de sortie des imagos d'*Osmia cornuta* et de *Cacoxenus indagator* dans la région de Versailles de 1978 à 1982.

Au cours de leur période d'activité les adultes de *Cacoxenus* qui, en cagette d'élevage, s'alimentent de sécrétions sucrées et de gouttelettes d'eau, se tiennent à proximité des orifices des nids de l'Osmie, posés ou volant à quelques centimètres de distance. On peut les observer pénétrant à l'intérieur du conduit des nids, mais toujours en absence de l'abeille. On peut donc supposer que la ponte de *Cacoxenus* s'effectue sur la pâte pollinique à l'occasion de brèves incursions dans le conduit

avant la fermeture des cellules. Ce comportement rappelle celui d'autres diptères parasites d'abeilles maçonnes comme celui de certains *Miltogrammidae* (SEGUY, 1928).

Le développement larvaire du drosophilide, très rapide, a lieu essentiellement aux dépens de la pâte pollinique, de sorte que la larve-hôte, privée de nourriture, ne peut s'alimenter. Il arrive même qu'elle soit détruite dans sa cellule par les larves de *C. indagator*, surtout quand elles sont nombreuses.

Dès le mois de juin, on constate, en ouvrant des nids, que les larves de *Cacoxenus* ont terminé leur développement et que les larves d'*Osmia* ont tissé leur cocon. (Tab. 1) Les cellules « parasitées » par *Cacoxenus* se reconnaissent aisément, non seulement par l'absence de tissage d'un cocon, mais surtout par la présence d'excréments caractéristiques qui se présentent sous forme de fins tortillons brunâtres, entremêlés, alors que, dans les cellules détruites par les larves de *Ptinus sexpunctatus*, la pâte pollinique a perdu son aspect de « pain d'abeille ». Elle se présente sous forme de plusieurs agglomérats jaunâtres contenant des coques de nymphose de l'insecte.

Par contre, il arrive, que certaines cellules prennent un aspect pulvérulent lorsqu'elles sont détruites par un acarien de la famille des *Acaridiae* : *Chaetodactylus osmiae* (DUFOR). Cet acarien est passivement introduit dans la cellule par voie phorétique, attaché aux poils de l'osmie durant la phase d'approvisionnement. (FAIN, 1966).

Cacoxenus indagator reste à l'état larvaire jusqu'au tout début du printemps. Les premières pupes sont, en général, observées après la mi-mars; elles adhèrent faiblement aux parois de la partie inférieure du vestibule par une sorte de mucus.

Auparavant les larves, regroupées dans ce vestibule, après perforations multiples de la paroi de la cellule où elles avaient vécu et migration vers l'issue naturelle du nid, entreprennent de perforer le bouchon dans sa moitié inférieure. En effet les larves ne disposant plus, comme dans la cellule, de l'appui des excréments et des résidus de pâte pollinique, ne peuvent prendre appui que sur la paroi topographiquement inférieure. A l'aide de leurs crochets buccaux elles profitent du moindre interstice entre la paroi et la terre du bouchon pour forer l'orifice qui permettra ultérieurement la sortie des imagos, cette sortie qui pourra donc s'effectuer librement sans qu'elle soit tributaire de l'hôte.

INTERRELATIONS ÉCOLOGIQUES ET PARASITAIRES

Cacoxenus indagator est, en région parisienne, le principal destructeur des cellules de l'Osmie cornue. Sa capacité de destruction avoisine 30 % des cellules.

TABL. 1. — *Tableau comparatif de la biologie et du comportement de Cacozenus indagator et de son hôte, Osmia cornuta au long d'une année.*

TABL. 1. — *Comparative table of the biology and behaviour of Cacozenus indagator and its host, Osmia cornuta throughout the year.*

<i>Osmia cornuta</i> Latr.	Périodes Months	<i>Cacozenus indagator</i> Loew
Sortie des mâles Emergence of males Sortie des femelles Emergence of females	Fin mars end of march	Sortie des <i>Cacozenus</i> Emergence of <i>Cacozenus</i>
Butinage et activité de nidification Foraging and nesting activity	Avril April	Comportement d'affût autour des orifices des nids d'Osmies Stalking behaviour near the openings of <i>Osmia</i> nests
Approvisionnement et fermeture des cellules Supplying and closing the cells. Fermeture du nid Closing the nest Développement larvaire Larval development	Mai May	Entrée dans les nids et dépôt des œufs dans les cellules en cours d'approvisionnement Entering the nests and egg laying in cells being supplied. Développement larvaire Larval development.
Tissage du cocon Weaving the cocon	Juin June	
Mue nymphale Pupal moulting Nymphe Pupa	Juillet July	Percement des cloisons et migration des larves vers le vestibule Boring the partitions and larvae migrating to the entrance hall. Diapause larvaire Larval diapause.
Diapause imaginale Imaginal diapause	été automne summer autumn hiver winter	
Ouverture du nid Opening the nest Sorties des Osmies Emergence of <i>Osmia</i>	fin mars end of march	Creusement de l'orifice de sortie dans le bouchon du nid Making the emergence opening in the nest plug. Nymphe Pupation
Butinage et activité de nidification Foraging and nesting activity	avril april	Sortie des <i>Cacozenus</i> Emergence of <i>Cacozenus</i>

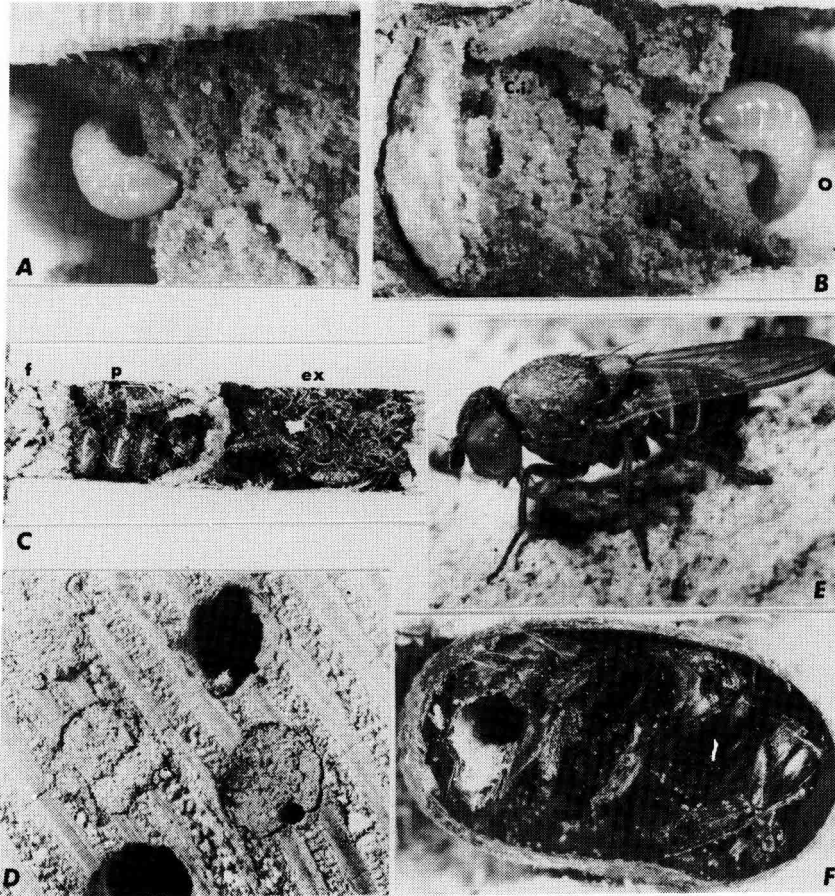


FIG. 2.

- a) Coupe d'une cellule d'*Osmia cornuta* avec larve sur la pâtre pollinique.
 b) Pâtre pollinique consommée conjointement par une larve d'*Osmia* (O.)
 et par les larves du cleptoparasite *Cacoxenus indagator* (C.i.).
 c) Pupae de *Cacoxenus indagator* dans le vestibule. Bouchon de fermeture (f.),
 excréments de *Cacoxenus* (ex.), pupae (p.).
 d) Orifices de sortie d'*Osmia* (en haut et en bas, à gauche)
 et de *Cacoxenus* (en bas à droite).
 e) Imago de *Cacoxenus indagator* Loew.
 f) Cocon d'*Osmie* détruit par *Ptinus sexpunctata* Latr.

FIG. 2.

- a) Section of a cell of *Osmia cornuta* with a larva on the pollen ball.
 b) Pollen ball eaten both by a larva of *Osmia* (O.)
 of the cleptoparasite, *Cacoxenus indagator* (C.i.).
 c) Pupae of *Cacoxenus indagator* in the entrance hall. Closing plug (f.),
 excrements of *Cacoxenus* (ex.), pupae (p.).
 d) Emergence openings of *Osmia* (above and below, on the left),
 and of *Cacoxenus* (below, on the right).
 e) Imago of *Cacoxenus indagator* Loew.
 f) Cocoon of *Osmia* destroyed by *Ptinus sexpunctata* Latr.

Plusieurs parasites et divers prédateurs ont également une incidence mais beaucoup plus faible semble-t-il sur les populations abritées en nichoir artificiel, en particulier :

Ptinus sexpunctatus PANZ (Col., *Ptinidae*)

Melittobia acasta WALK (Hym., *Eulophidae*)

Parus coeruleus L. et *P. major* L. (*Pass.*, *Paridae*)

D'autres espèces citées par divers auteurs peuvent, selon les régions et les biotopes, prendre place dans ce complexe, (Fig. 3) diminuant d'autant l'effectif des Osmies, dont l'activité pollinisatrice, comme celle des Andrènes, au début de printemps est particulièrement précieuse sur les arbres fruitiers à floraison précoce comme les amandiers, les pruniers et les pêchers.

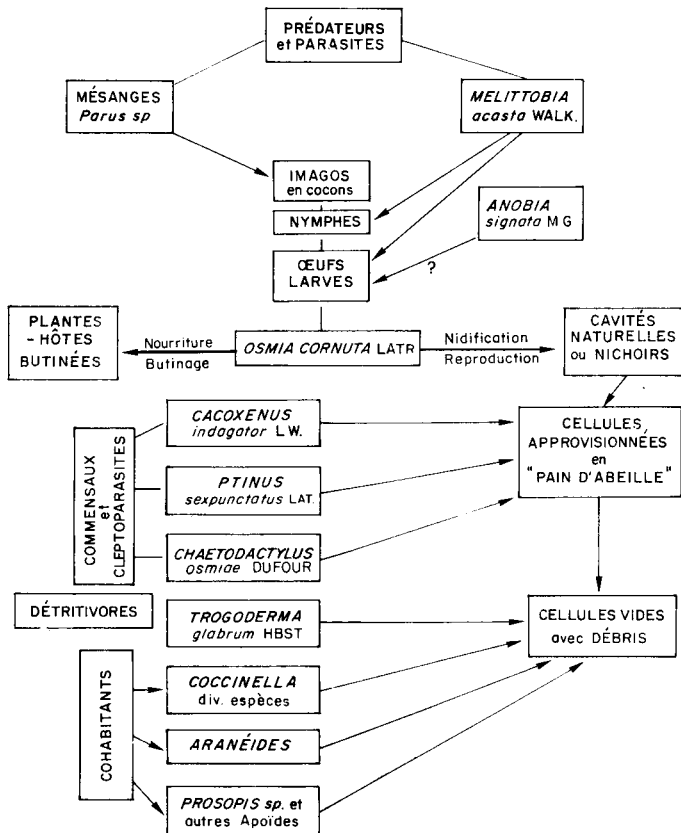


FIG. 3. — Schéma des relations écologiques décrites principalement entre *Osmia cornuta*, ses cleptoparasites et ses commensaux et, secondairement entre diverses espèces végétales et animales citées par ailleurs.

FIG. 3. — Diagram of the main ecological interrelations between *Osmia cornuta*, its cleptoparasites and its commensals and also to those between different plant and animal species cited by others.

CONCLUSIONS

Cacoxenus indagator est manifestement le facteur biologique le plus important de réduction directe des populations d'*Osmia cornuta*. Bien que défini habituellement comme cleptoparasite on peut aussi le considérer comme un véritable parasite puisque, non content de consommer les provisions de son hôte, il se nourrit parfois aux dépens des larves déjà développées. En outre les larves de *Cacoxenus*, en perforant les cloisons des cellules et ultérieurement le bouchon du nid, préparent l'orifice de sortie des imagos sans être donc tributaires de l'ouverture du nid par l'Osmie.

Reçu pour publication en décembre 1982
Eingegangen im Dezember 1982

ZUSAMMENFASSUNG

BIOLOGIE UND VERHALTEN VON *CACOXENUS INDAGATOR*,
EIN KLEPTOPARASIT VON *OSMIA CORNUTA*

Cacoxenus indagator lebt in den linearen Nestern verschiedener Mörtelbienen, insbesondere bei der von uns untersuchten *Osmia cornuta*. Sein Lebenszyklus steht in vollkommener Übereinstimmung mit dem seines Wirtes. Besonders bemerkenswert ist, daß die Larven vor ihrer Verpuppung im Kokon des Wirtes eine Öffnung vorbereiten, durch welche die Adulten ausschlüpfen können. *C.i.* ist der wichtigste biologische Faktor bezüglich einer direkten Reduktion der Populationen von *Osmia cornuta*, mit einer Zerstörung von bis zu 30% der Zellen. Manchmal werden nicht nur die Pollenvorräte des Wirtes verzehrt, sondern auch dessen Larven direkt angegriffen, so daß er dann zu einem echten Parasiten wird.

SUMMARY

BIOLOGY AND BEHAVIOUR OF *CACOXENUS INDAGATOR*,
A CLEPTOPARASITE OF *OSMIA CORNUTA*.

Several linear nest of mason bees, in particular *Osmia cornuta*, are hosts of *Cacoxenus indagator*. The life cycle is in perfect synchrony with the host. Before pupation, the drosophilid larvae bore a preliminary hole to prepare for the exit of the adult. *Cacoxenus indagator* is the most important biological factor of direct reduction of *Osmia cornuta* populations. It can destroy up to 30% of the cells. It is a real parasite since it does not merely eats pollen stores of its host but also feeds on larvae.

BIBLIOGRAPHIE

- FAIN A., 1966. — Note sur la biologie des Acariens du genre *Chaetodactylus* et en particulier de *C. osmiae* parasite des abeilles solitaires *Osmia rufa* et *O. cornuta* en Belgique. *Bull. Ann. Soc. Roy. Ent. Belg.*, **102** (16), 249-261.
- HAMM A. H., 1924. — *Ptinus sexpunctatus* PANZ., bred from the cells of the bee *Osmia rufa* L., in Oxford. *Ent. Monthl. Mag.* 60, 29-31.

- HINTON H. E., 1940. — The *Ptinidae* of economic importance. *Bull. Ent. Res.* 31, 355-357.
- JULLIARD C., 1947. — *Cacoxenus indagator* LOEW (Dipt. *Drosophilidae*). Contribution à la biologie d'un parasite d'*Osmia rufa* L. *Mitt. Schweiz. Ent. Ges.*, 20 (6), 587-593.
- JULLIARD C., 1948. — Le comportement des larves de *Cacoxenus indagator* dans les nids de l'*Osmia rufa*. *Mitt. Schweiz. Ent. Ges.*, 21 (4), 547-554.
- SEGUY E., 1928. — *Études sur les mouches parasites*. Lechevalier Paris, 270-271.
- TASEI J. N., 1973. — Le comportement de la nidification chez *Osmia cornuta* LATR. et *Osmia rufa* L. (*Hymenoptera Megachilidae*). *Apidologie*, 4 (3), 195-225.
- TASEI J. N., 1973. — Observations sur le développement d'*Osmia cornuta* LATR. et *Osmia rufa* L. (*Hymenoptera Megachilidae*). *Apidologie*, 4 (4), 295-315.
- TSACAS L., DESMIER DE CHENON R., 1976. — Taxinomie et Biogéographie des genres *Cacoxenus*, *Paracacoxenus*, *Gitonides*, *Gitona* (Dipt., *Drosophilidae*) et Biologie d'une nouvelle espèce africaine commensale d'*Apoidea* (*Hymenoptera*). *Ann. Soc. Ent. Fr.*, 12 (3), 491-507.