

USCANA CARYEDONI [HYM. : TRICHOGRAMMATIDAE] :
 POSSIBILITÉS D'UTILISATION EN LUTTE BIOLOGIQUE
 CONTRE LA BRUCHE DE L'ARACHIDE, *CARYEDON SERRATUS*
 [COL. : BRUCHIDAE]

A. DELOBEL

ORSTOM, Centre de Brazzaville, B.P. 181,
 Brazzaville, R.P. Congo

Le trichogramme *Uscana caryedoni* Viggiani se développe aux dépens des œufs de *Caryedon congense* Decelle et de ceux de la bruche de l'arachide, *Caryedon serratus* (Olivier), sur les fruits d'une légumineuse arbustive commune au Congo, *Piliostigma thonningii* (Schum.). Dans la région de la Bouenza, dans le sud du pays, les taux de parasitisme dus à *U. caryedoni* s'accroissent au cours de l'année, à mesure que mûrissent les gousses, pour atteindre en novembre près de 40 % (taux cumulé). La biologie du parasitoïde a été étudiée au laboratoire sur œufs de *C. serratus*. A 30 °C, la femelle pond en moyenne 66 œufs et vit un peu plus de 5 jours. Le développement préimaginal s'effectue en 16 jours à 26° et 12 jours à 30°. L'effet de la densité de l'hôte sur divers paramètres biologiques du parasite a été étudié. Un essai réalisé dans les conditions du laboratoire a révélé chez *U. caryedoni* de très faibles potentialités comme agent de limitation des populations de *C. serratus* dans les stocks d'arachide.

MOTS CLÉS : hyménoptères parasites, *Uscana caryedoni*, *Caryedon serratus*, *Piliostigma thonningii*, arachide, lutte biologique.

La bruche *Caryedon serratus* (Olivier), originaire des régions tropicales de l'ancien monde, semble avoir été primitivement inféodée aux gousses de diverses légumineuses sauvages ainsi qu'à celles du tamarinier, *Tamarindus indica* L. Elle s'est attaquée secondairement à l'arachide, *Arachis hypogea* L., hôte sur lequel on la signale, peu avant la première guerre mondiale, à Java et au Sénégal (Davey, 1958). Son aire de dispersion actuelle couvre toute l'Asie du sud, l'Océanie, l'Afrique tropicale et Madagascar, ainsi qu'une partie des régions néotropicales : Colombie (Velez Angel, 1972), Jamaïque et Mexique (Johnson & Kingsolver, 1981).

Tout paraît indiquer que *C. serratus* est d'introduction récente au Congo : De Jonghe d'Ardoye en 1935, puis Davey en 1958 notent son absence du Zaïre voisin (alors Congo Belge). Au début des années soixante-dix, un « charançon » de l'arachide est signalé pour la 1^{re} fois dans la région de Mouyondzi, dans le sud du pays, où ses attaques provoquent en 1973 une baisse notable de la production (Dupré, 1985). Il s'agit de la 1^{re} manifestation au Congo de la bruche de l'arachide, dont l'aire de répartition connaît depuis lors une extension lente mais régulière dans l'ensemble des zones productrices d'arachide.

C. serratus est hébergé au Congo par une légumineuse sauvage, *Piliostigma thonningii* (Schum.) ; les gousses de cet arbre de taille moyenne hébergent une autre bruche du genre

ORSTOM Fonds Documentaire

04 JAN. 1990 N° : 27.364 ex 1
 Cote : B M

P156

Caryedon, *C. congense* Decelle (1), espèce indigène celle-ci, et signalée au Zaïre dès 1911 (Decelle, 1951). Ces 2 espèces sont parasitées par plusieurs Hyménoptères Chalcidoidea, dont *Anisopteromalus caryedophagus* Rasplus et une espèce indéterminée de *Tetrastichus*, se développant aux dépens des larves et des nymphes ; le trichogramme *Uscana caryedoni* Viggiani a été récemment décrit à partir de spécimens obtenus d'œufs de *C. serratus* et *C. congense* sur gousses de *P. thonningii* dans le district de Mouyondzi, principale zone de culture de l'arachide au Congo (Viggiani, 1988).

Le genre *Uscana* Girault, tout comme le genre voisin *Lathromeris* Förster, est inféodé aux œufs des Bruchidae (Nickol'skaya, 1963). *U. semifumipennis* Gir. est signalé en 1910 à Hawaï sur œufs de *C. serratus* infestant des gousses de *Prosopis juliflora* (Bridwell, 1918). Cette espèce, qui est originaire d'Amérique du nord, a fait l'objet d'essais d'acclimatation au Japon en 1931 pour lutter contre diverses espèces de bruches (Ishii, 1940). Depuis, quelques tentatives de lutte biologique ont eu lieu contre la bruche du pois (*Bruchus pisorum* L.) en Europe de l'est, sans plus de succès malgré des taux de parasitisme parfois élevés (Reichart, 1964).

Le but visé par cette étude est de mesurer l'impact du parasitoïde sur les populations naturelles de *C. serratus* et *C. congense*, de procéder à une 1^{re} évaluation de ses principaux paramètres biologiques, afin d'estimer les possibilités de son utilisation comme auxiliaire dans la lutte contre la bruche de l'arachide.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

PROSPECTION SUR *PILIOSTIGMA THONNINGII* ET *ARACHIS HYPOGEA*

A cinq reprises au cours de l'année, un nombre arbitraire de gousses de *P. thonningii* à divers stades de maturation est prélevé, soit sur l'arbre, soit au sol, à proximité du village de Kila Ntari, dans le district de Mouyondzi. Les peuplements de *Piliostigma* se présentant sous forme d'individus isolés sur de vastes superficies, une évaluation du nombre de gousses présentes à chaque date de prélèvement (et donc des populations de bruches et du parasite) s'est avérée impossible. D'autre part, l'identité exacte des œufs de *Caryedon* présents sur le péricarpe des gousses ne peut être déterminée par examen à la loupe binoculaire ; c'est pourquoi le parasitisme dû à *U. caryedoni* n'est pas rapporté spécifiquement à l'une ou à l'autre des 2 bruches en présence. Les échantillons sont placés en observation à température ambiante dans des boîtes de matière plastique aérées ; les bruches émergeant des gousses sont récoltées quotidiennement et identifiées. Les parasites éclos de ces mêmes gousses constituent l'origine de la souche utilisée pour les études de laboratoire. Au bout de 45 jours, lorsque toutes les bruches ont émergé, le taux de parasitisme des œufs (« parasitisme achevé ») est évalué ; il s'agit d'un taux cumulé, les œufs déposés par les générations successives de *Caryedon* et éventuellement parasités par les générations successives d'*U. caryedoni* restant en place tout au long de l'année. Les œufs parasités se distinguent des œufs sains à la fois par leur coloration grisâtre et par la présence d'un à trois orifices de sortie à la face supérieure du chorion (l'éclosion de la larve de *Caryedon* se produit habituellement par la face inférieure, celle qui est au contact de la gousse).

Entre avril et novembre 1985, des prélèvements mensuels de gousses d'arachide sont opérés dans les greniers de 2 villages proches de Mouyondzi : l'un, Kila Ntari, est situé dans

(1) Les bruches congolaises jusque-là connues sous la dénomination de *C. crampeli* (voir Gagnepain et al., 1986) doivent être rapportées à l'espèce *congense* (Decelle, in litt.).

une zone où l'hôte sauvage de *C. serratus* abonde, tandis qu'il est absent du second, Nzaou. La pratique habituelle consiste à sécher le grain environ 2 semaines au champ ou au village, puis à le stocker, à partir du mois de février, dans des sacs de jute ou de polypropylène tressé, ou encore dans des paniers. Cinq greniers sont choisis dans chaque village ; à chaque passage, 250 gousses sont prélevées dans chaque grenier. Les œufs sont observés au laboratoire sous la loupe binoculaire.

ELEVAGE DE *C. SERRATUS*

La souche de *C. serratus* provient également de la région de Mouyondzi ; elle est élevée depuis 5 générations sur la variété « Improved Spanish 270 » dite « Rose de Loudima ». L'élevage est pratiqué sous une ombrière où la température varie en moyenne de 22 °C à l'aube à 31 °C vers midi (moyenne 26 °C), pendant que l'humidité relative de l'air passe de 95 à 70 % en moyenne.

Les adultes sont placés dans des boîtes cylindriques d'environ 2,5 dm³, largement aérées au moyen d'un grillage de laiton ; une nourriture constituée de miel liquide et de levure lyophilisée diluée dans l'eau permutée est dispensée quotidiennement. Vingt femelles inséminées sont introduites dans chaque boîte ; l'absence de mâles et la présence de nourriture permet de limiter le cannibalisme que subissent les œufs. Un support de ponte constitué d'une enveloppe remplie de gousses d'arachide est introduit chaque matin dans le pondoir ; cette enveloppe est elle-même formée d'une feuille de papier pelure (30 g/cm²), légèrement froissée, mesurant 10,5 × 29,7 cm, dont les bords sont attachés au moyen d'agrafes métalliques.

La ponte a lieu entre 18 h et 6 h du matin, avec un maximum au cours des premières heures de la nuit (57 % entre 19 et 21 h) ; les œufs sont déposés préférentiellement dans les plis du papier provoqués par le froissement. Ils sont récoltés chaque matin par découpage du support de ponte, pour être utilisés dans les vingt-quatre heures.

ELEVAGE D'*U. CARYEDONI*

L'émergence des adultes se produit au cours de la journée, la majorité apparaissant au cours des premières heures de la matinée, entre 7 et 8 h. Les individus sont sexés et les couples formés dès leur émergence ; ils sont introduits dans des tubes de verre à fond plat de 1 cm de diamètre et de 4 cm de profondeur. Une goutte de miel est déposée sur la paroi du tube. Les adultes sont maintenus sous ombrière, dans les conditions décrites plus haut. Toutes les vingt-quatre heures, 10 œufs de *C. serratus* collés sur leur support sont introduits dans le tube d'élevage, et ce jusqu'au jour de la mort de la femelle ; le mâle est laissé dans le même tube jusqu'à sa mort.

Une partie des œufs parasités est mise en incubation dans des boîtes de Pétri dans les mêmes conditions que les adultes, tandis qu'un autre lot est maintenu dans une enceinte thermostatée à 30 °C (± 1 °C) et 35 à 50 % d'humidité relative. Les émergences sont relevées 4 fois par jour et les adultes aussitôt sexés.

DÉTERMINATION DES STADES DE L'HÔTE PRÉFÉRÉS POUR LA PONTE

Afin de déterminer les stades hôtes les plus favorables à la ponte et au développement du parasite, des groupes d'environ 100 œufs embryonnés de *C. serratus*, âgés chacun de 4 h (± 3 h), 31 h (± 6 h), 55 h (± 6 h), 79 h (± 6 h), 103 h (± 6 h), 127 h (± 6 h), 151 h (± 6 h), incubés sous ombrière, sont mis ensemble en présence de 50 couples d'*U. caryedoni* pendant 2 heures ; la même expérience est répétée 2 fois. Au-delà de 151 heures, la capsule céphalique de l'embryon prend une coloration foncée ; l'éclosion se produit dans les 24 heures qui suivent.

Les œufs parasités sont maintenus dans une enceinte thermostatée à 30 °C jusqu'à noircissement de la nymphe ; le nombre d'œufs parasités dans chaque groupe d'âge ainsi que le nombre de nymphes d'*Uscana* par hôte sont enregistrés. Après éclosion de tous les adultes, les œufs contenant un ou plusieurs parasites morts en cours de développement (larve ou nymphe morte visible à travers le chorion) et ceux ayant été parasités sans donner lieu au développement du parasite (dans ce cas, le vitellus subit une modification de couleur et de texture, mais l'œuf meurt) sont dénombrés.

EFFET DE LA DENSITÉ DE L'HÔTE

L'effet de la densité de l'hôte sur le taux de parasitisme, la descendance moyenne par femelle et le pourcentage de femelles dans la descendance est évalué en plaçant pendant vingt-quatre heures 1, 2, 4, 8 ou 16 couples en présence de 100 œufs de *C. serratus* (sous ombrière). Les couples, âgés de 12 h en début d'expérience, ne sont pas nourris ; il est procédé à 3 répétitions pour chaque densité. Les œufs sont incubés à 30 °C ; le dénombrement des œufs parasités, non parasités ou morts et le comptage des nymphes sont effectués 7 jours plus tard.

ETUDE EXPÉRIMENTALE DU PARASITISME DES ŒUFS DE *C. SERRATUS* SUR ARACHIDE PAR *U. CARYEDONI*

Une évaluation d'*U. caryedoni* comme agent de limitation des populations de *C. serratus* sur arachide a été réalisée dans de petites unités expérimentales constituées de 370 gousses d'arachide déposées dans des boîtes aérées de 1,25 dm³. On introduit dans chacune 3 couples de *C. serratus* âgés de 12 à 24 heures (nourris une fois de miel) et 10 œufs parasités par *U. caryedoni*, soit 8 jours plus tôt (1^{re} série de 5 boîtes), soit 2 jours plus tôt (2^e série de 5 boîtes). Ce dispositif est censé offrir aux parasites au moment de leur émergence des hôtes d'âges variés ; l'expérience est menée sous ombrière. Après la mort des bruches, le taux de parasitisme des œufs déposés sur les gousses est déterminé sous la loupe binoculaire.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

PARASITISME DANS LA NATURE

Sur arachide en grenier

Au total, 17 171 œufs de *C. serratus* sont dénombrés entre avril et novembre 1985 dans les stocks d'arachide paysans de Kila Ntari et Nzaou. 1 224 d'entre eux (soit 7,1 %) sont stériles ou morts pour une raison inconnue, la plupart probablement consommés par les bruches elles-mêmes ; les œufs consommés sont décelables, soit par la présence de fragments de chorion, soit par une trace ovoïde laissée sur le support de ponte par la substance assurant l'adhérence de l'œuf. Aucun indice de la présence d'*U. caryedoni* n'est relevé, ni à Nzaou, ni à Kila-Ntari, village pourtant environné de *P. thonningii* abritant une importante population du parasite.

Sur gousses de P. thonningii

La maturation des gousses débute en avril ; elle se traduit par un brunissement progressif du péricarpe qui s'accompagne d'une baisse graduelle de la teneur en eau des tissus (de

64 % dans les gousses vertes à 61 % dans les gousses partiellement brunes et 55 % dans les gousses entièrement brunes mais non encore sèches). La maturation est achevée en mai pour les gousses les plus précoces, qui voient leur teneur en eau tomber à 14 %. Le pourcentage de gousses mûres atteint 40 % en mai, 70 % en juin et en octobre, toutes les gousses sont mûres (tableau 1). D'une manière générale, *C. congense* est l'espèce dominante ; *C. serratus* n'est jamais obtenu de gousses vertes ou en cours de maturation, mais seulement de gousses dont le péricarpe est entièrement brun (teneur en eau égale ou inférieure à 55 %). Ceci correspond aux observations de Robert (1984) au Niger, mais paraît en contradiction avec celles de Gagnepain *et al.* (1986) en Côte d'Ivoire ; nos propres observations indiquent que l'espèce *congense* se développe sur gousses vertes ou en cours de maturation aussi bien que sur gousses sèches.

La proportion de *C. serratus* dans la population totale de bruches s'accroît de mai à novembre, en même temps que la proportion d'œufs parasités parmi l'ensemble des œufs déposés par les générations successives de *C. serratus* et *C. congense* (tableau 1) ; le taux de parasitisme atteint près de 40 % en novembre. Il s'agit là d'un taux cumulé, les œufs, qu'ils soient parasités ou non, étant parfaitement protégés par leur insertion dans les crevasses du péricarpe.

TABLEAU 1

Evolution des populations de bruches sur *Piliostigma thonningii* et taux de parasitisme des œufs dû à *U. caryedoni*, Kila Ntari, 1985

Date	Nbre de gousses prélevées	Gousses mûres	Adultes émergés		Oeufs de <i>Caryedon</i>	
			<i>C. serratus</i>	<i>C. congense</i>	Total	Parasités (%)
Avril	44	44 ⁽¹⁾	6	15	22	0
Mai	98	39	0	143	584	47 (8 %)
Juin	150	105	2	127	721	41 (6 %)
Octobre	53	53	12	189	1 432	185 (13 %)
Novembre	97	97	53	31	231	87 (38 %)

(¹) Gousses de l'année précédente, soit au sol (les œufs sont alors déposés sur les graines mises à nu), soit restées sur l'arbre.

CARACTÉRISTIQUES BIOLOGIQUES D'*U. CARYEDONI* ÉLEVÉ SUR *C. SERRATUS*

Fécondité, fertilité, longévité

Les résultats d'élevage à 26 °C sont résumés au tableau 2. La fourniture de miel a un effet positif sur les 3 paramètres considérés. La longévité du mâle est de 6 jours, et ne dépend pas de la nourriture. La descendance des femelles vierges est exclusivement composée de mâles. Le tableau fait apparaître des valeurs très voisines pour la fécondité et la fertilité : la mortalité en cours de développement embryonnaire ne dépasse pas 1,5 %.

Développement préimaginal

Dans les conditions rencontrées sous ombrière, les premières émergences interviennent un peu plus de 14 jours après la ponte ; la plupart des sorties ont lieu dans les 48 h suivantes (fig. 1a), mais se poursuivent jusqu'au 24^e jour pour les mâles et au 27^e jour pour les

TABLEAU 2

Fécondité, fertilité et longévité des femelles d'U. caryedoni en l'absence et en présence de nourriture

Nombre de femelles	Fécondité			Fertilité moyenne	Longévité	
		moyenne $\pm s/\sqrt{n}$	extrêmes		moyenne $\pm s/\sqrt{n}$	extrêmes
Avec miel	18	66,4** \pm 3,87	37-100	64,5**	5,4 \pm 0,54	2,3-9,4
Sans miel	10	41,1** \pm 3,13	21-57	40,5**	3,0 \pm 0,20	2-4

* Différence significative au seuil 1 %.

** Différence significative au seuil 1 % (test t).

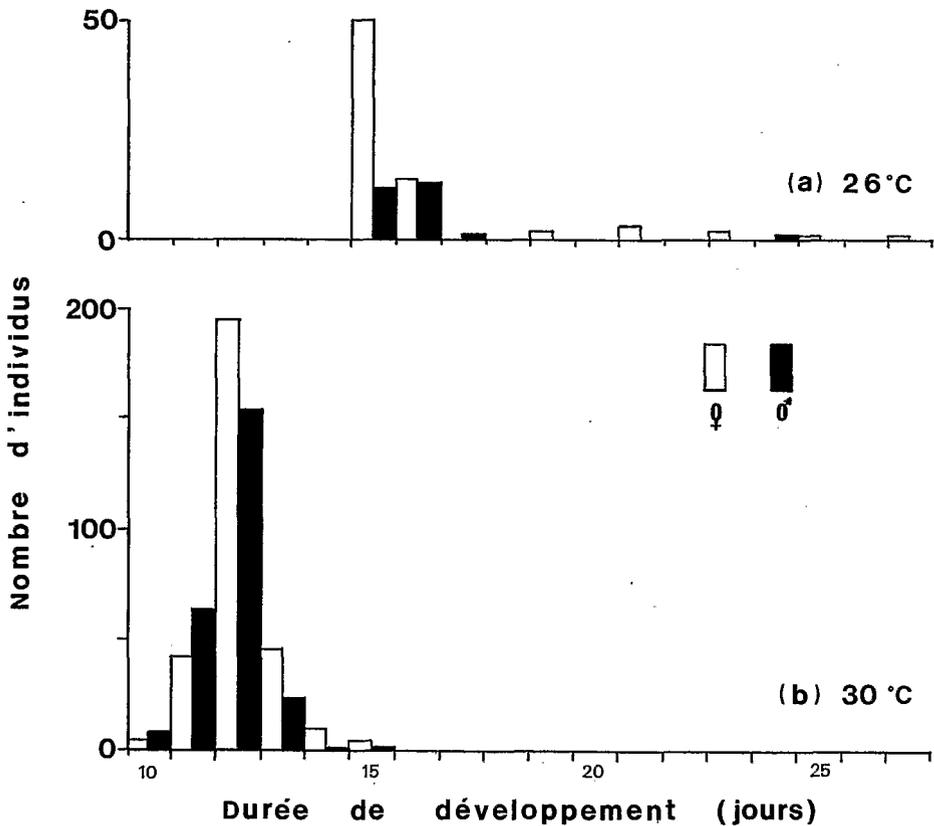


Fig. 1. Durée du développement préimaginal d'*U. caryedoni* dans l'œuf de *C. serratus* : (a) à 26 °C ; (b) à 30 °C.

femelles. La durée moyenne de développement est de 16 jours pour les mâles et 16 jours et demi pour les femelles (différence significative au seuil 1 %). A la température constante de 30 °C, les émergences sont plus nettement groupées (fig. 1b) : elles ont lieu chez les 2 sexes entre les 10^e et 15^e jours (durée moyenne : 11,8 jours chez le mâle, 12,1 jours chez la femelle ; différence significative au seuil 1 %).

Stades hôtes préférentiels

A 30 %, *U. caryedoni* pond dans les œufs âgés de 4 à 151 heures ; placées dans une situation de choix, les femelles évitent cependant les œufs les plus âgés, pour lesquels on note par ailleurs des taux de mortalité élevés, avoisinant ou dépassant 50 % ; ce sont les hôtes âgés de 12 à 79 heures qui sont préférés par les femelles et qui donnent lieu en même temps aux taux de mortalité les plus faibles (fig. 2).

Jusqu'à 4 parasites peuvent se développer dans un même œuf. La distribution des hôtes hébergeant 0, 1, 2, 3 ou 4 parasites (les œufs morts étant exclus) en fonction de leur âge est représentée par la figure 3. Le nombre d'hôtes ayant 2, 3 ou 4 parasites reste stable de 2 à 55 heures, puis décroît rapidement ; corrélativement, le nombre d'hôtes non parasités s'accroît lorsque leur âge dépasse 79 heures.

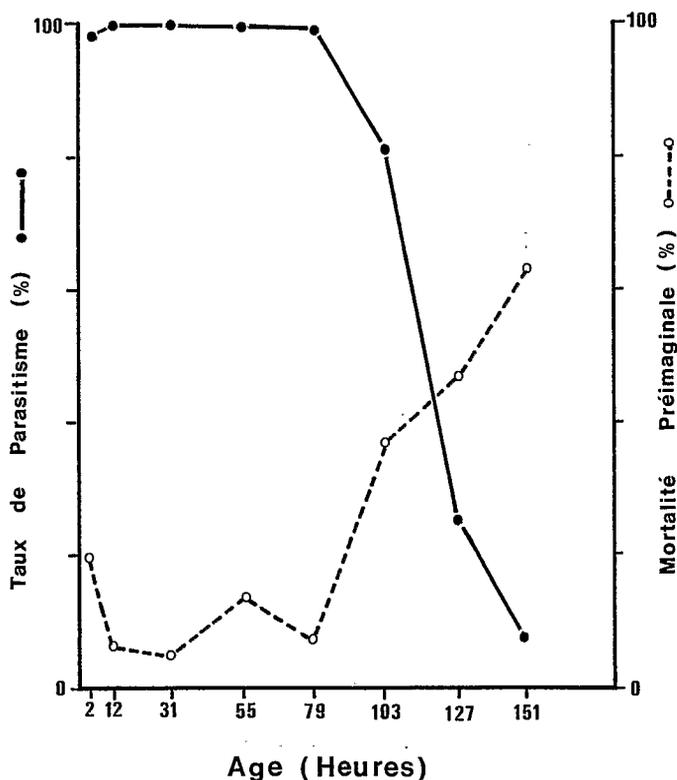


Fig. 2. Effet de l'âge de l'hôte *C. serratus* sur le taux de parasitisme et le taux de mortalité préimaginale du parasite, dans une situation de choix.

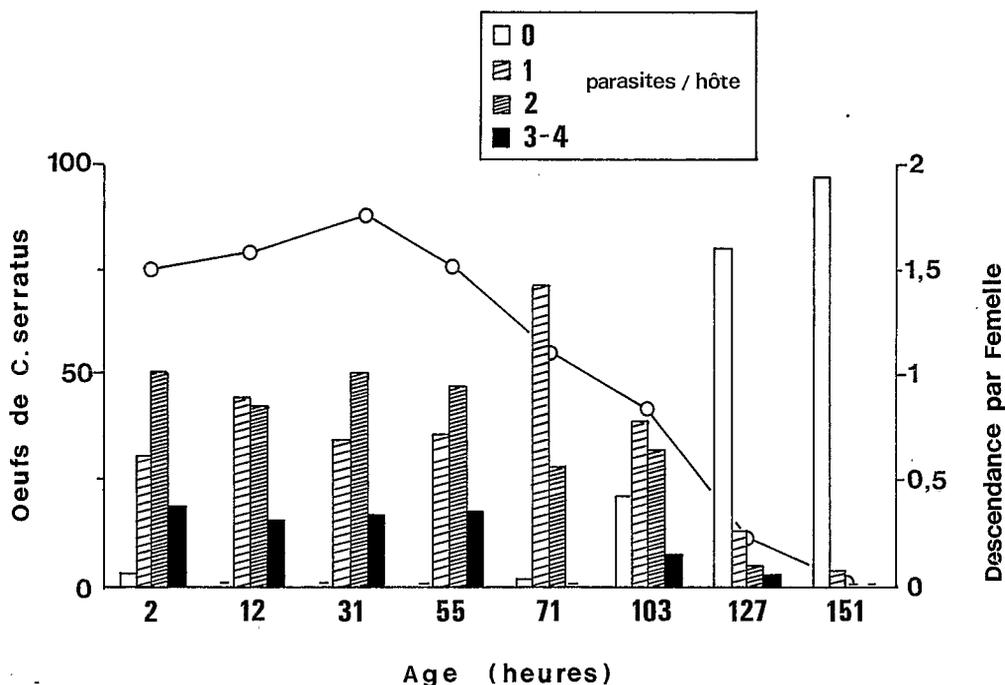


Fig. 3. Effet de l'âge de l'hôte *C. serratus* sur le nombre de parasites par œuf et sur la descendance moyenne par femelle d'*U. caryedoni*, dans une situation de choix. Moyenne de 2 répétitions.

L'examen de la relation entre l'âge de l'hôte et le nombre d'adultes produits (en incluant cette fois les parasites n'ayant pas achevé leur développement) montre, comme précédemment, que les œufs les plus âgés conviennent le moins au parasite : le nombre moyen d'*Uscana* obtenus par œuf de *Caryedon* est maximal pour les œufs de 31 heures (1,7 adultes) et décroît pour des œufs plus âgés : 1,2 pour des œufs de 79 heures ; 0,3 pour des œufs de 127 heures et 0,03 pour des œufs de 151 heures. Il y a en l'occurrence conjonction des 2 effets décrits précédemment : effet de l'âge de l'hôte sur le choix de la femelle ; effet sur la mortalité préimaginale.

Influence de la densité du parasite

Dans la limite des densités expérimentales, la réponse du parasite à des densités croissantes de l'hôte (fig. 4) se traduit d'abord par un accroissement rapide du nombre d'œufs parasités et du nombre de descendants par femelle ; au-delà d'une densité qu'on peut estimer à 50 hôtes par femelle, la courbe tend vers une valeur asymptotique (41 pour le nombre d'œufs parasités et 49 pour la descendance par femelle). En même temps, la mortalité préimaginale décroît : le pourcentage d'œufs parasités morts sans produire d'adulte passe de 17,7 et 10,0 aux densités les plus faibles (respectivement 6,25 et 12,5 hôtes par femelle) à 4,7 pour les densités les plus élevées (50 et 100 hôtes par femelle). Le pourcentage d'œufs contenant 3 ou 4 nymphes (qui donneront des adultes anormalement petits) est fortement influencé par la densité du parasite : il varie de moins de 5 aux 3 densités les plus faibles à 16 à la densité de 8 femelles pour 100 hôtes et 42 à la densité de 16 femelles pour 100 œufs.

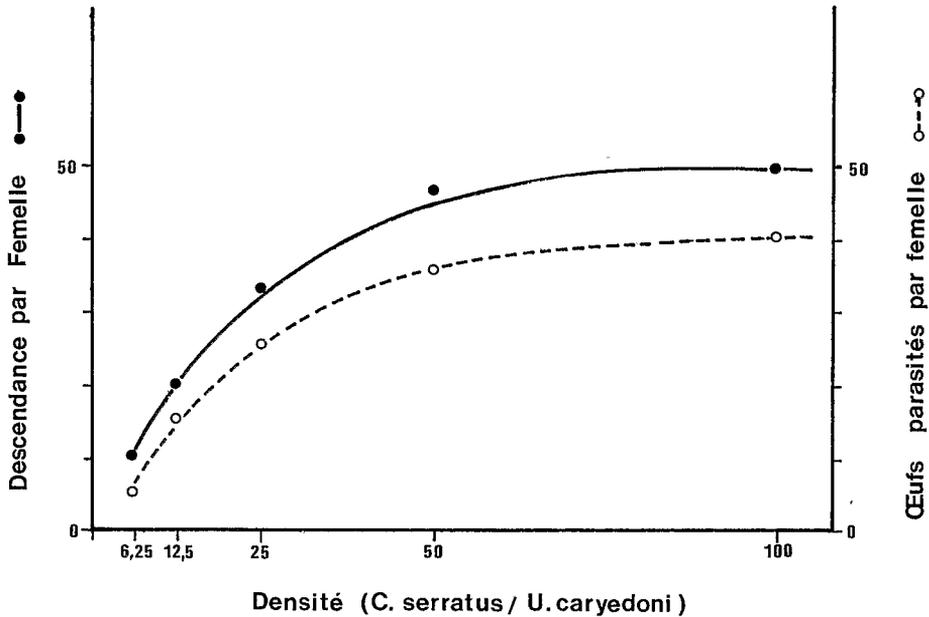


Fig. 4. Effet de la densité de l'hôte *C. serratus* sur le taux de parasitisme et la descendance moyenne par femelle d'*U. caryedoni*.

Le pourcentage de femelles dans la descendance varie en raison directe de la densité d'hôtes ; la relation s'exprime sous forme d'une fonction puissance d'équation

$$y = 67,681 x^{0,054} \quad (r = 0,976 ; P < 0,01)$$

où x est la densité d'hôtes et y le pourcentage de femelles dans la descendance (fig. 5). Il s'agit là d'un phénomène d'observation courante chez les trichogrammes, qui peut être lié à une réduction de la proportion d'œufs fécondés aux fortes densités du parasite : si davantage d'œufs mâles sont pondus en début de période reproductrice, une diminution de la fécondité moyenne par femelle aux fortes densités se traduit par un accroissement de la proportion de mâles dans la descendance (Waage, 1982). Une autre explication, faisant intervenir une supériorité des larves mâles en cas de superparasitisme a été avancée par Chacko (1969) ; mais Labeyrie & Rojas-Rousse (1985) montrent chez l'ichneumonide *Diadromus pulchellus* que la compétition interlarvaire tourne toujours à l'avantage de la femelle ; il semble que ce soit le cas général chez les espèces haplo-diploïdes.

EVALUATION DE L'IMPACT D'*U. CARYEDONI* SUR *C. SERRATUS* SUR ARACHIDE

Les œufs de *C. serratus* sont répartis d'une manière à peu près homogène entre les couches successives de gousses dans les cellules expérimentales. Aucun parasite n'est retrouvé vivant en fin d'expérience, les individus de 2^e génération n'ayant plus trouvé

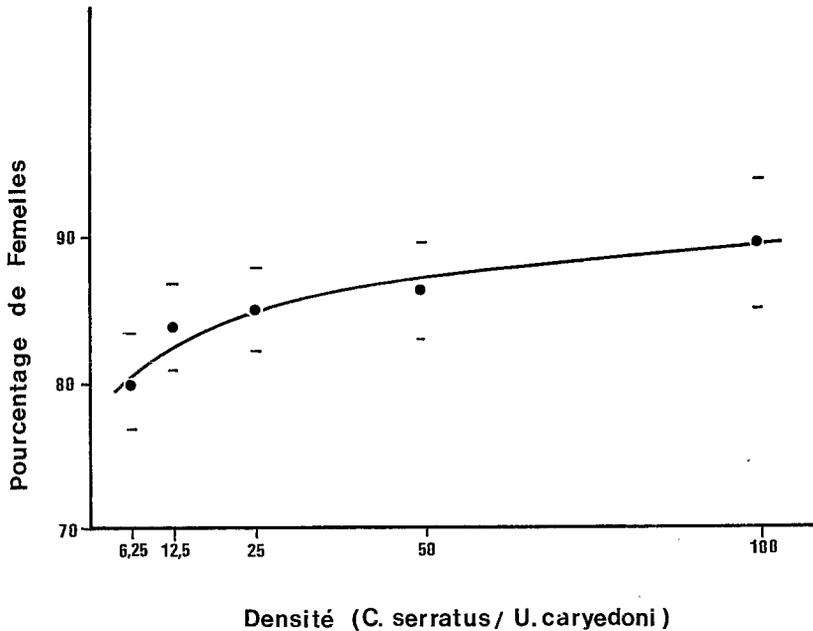


Fig. 5. Effet de la densité de l'hôte *C. serratus* sur le pourcentage de femelles dans la descendance d'*U. caryedoni*. Les tirets indiquent l'intervalle de confiance (à 5 %) des pourcentage observés.

d'hôte disponible lors de leur émergence. Les taux de parasitisme sont extrêmement faibles : nuls dans la moitié des cellules, ils ne dépassent pas 1 % dans le meilleur des cas. On n'observe pas de différence significative entre les 2 séries inoculées à l'aide de parasites d'âges différents. L'activité d'*U. caryedoni* paraît limitée aux couches superficielles d'arachide ; en effet, sur l'ensemble des 10 unités expérimentales, on observe 46 % des œufs parmi les 30 arachides superficielles, 27 % parmi les 30 situées immédiatement en dessous, puis 18 et 9 % dans les 2 couches de 30 gousses situées au-dessous de la précédente. Aucun œuf n'est parasité dans les couches inférieures.

CONCLUSION

Gagnepain et al. (1986) signalent en savane de Lamto (Côte d'Ivoire) la présence très occasionnelle d'un parasite des œufs de *C. serratus* sur *P. thonningii* ; il s'agit également d'*U. caryedoni* (**Rasplus, in litt.**). Bien que ceci n'ait pu être formellement démontré, il est très vraisemblable qu'*U. caryedoni* parasite aussi bien les œufs de *C. serratus* que ceux de *C. congense* sur gousses de *P. thonningii*. On le rencontre aussi dans la nature aux environs de Brazzaville dans les œufs de la bruche *Callosobruchus rhodesianus* (Pic) sur niébé (*Vigna unguiculata*). Par ailleurs les œufs de *Acanthoscelides obtectus* (Say) et *Callosobruchus maculatus* (F), espèces peu apparentées aux *Caryedon*, conviennent à son développement au laboratoire.

On peut supposer qu'*U. caryedoni* s'est adapté secondairement à *C. serratus* lors de l'introduction de cette espèce au Congo ; cette adaptation s'expliquerait d'autant plus aisément que le parasite trouve sur les gousses de *P. thonningii* les œufs de la bruche

conjointement avec ceux d'un de ses hôtes habituels, *C. congensis*. La présence d'œufs de l'un ou l'autre de ces hôtes tout au long de l'année est un facteur essentiel de l'implantation du parasite.

Cependant, le fait qu'*U. caryedoni* soit absent des stocks d'arachide dans les villages où on le rencontre sur *P. thonningii* indique que le passage aux greniers ne n'est pas effectué, ou du moins que le parasite ne s'y est pas établi de manière définitive. Les taux de parasitisme extrêmement faibles obtenus lors de l'expérience de contamination artificielle — pourtant supposée placer le parasite dans des conditions très favorables à son établissement — indiquent bien une inadaptation au milieu très particulier que constitue le stock d'arachide. D'une part, ses facultés de pénétration à l'intérieur du stock semblent extrêmement limitées (pas plus de quelques cm) ; d'autre part, la brièveté du stade sensible de l'hôte, sa faible longévité en l'absence de nourriture et la rapidité de son développement préimaginal ne lui permettent pas de se maintenir au sein des populations de *C. serratus*. En effet, le développement préimaginal d'*U. caryedoni*, dans des conditions similaires à celles rencontrées dans un grenier villageois, s'effectue en 2 à 3 semaines, tandis que la femelle ne survit guère plus d'une semaine ; ces valeurs sont à rapprocher des durées de développement préimaginal de la bruche à ces mêmes températures : 69 jours à 27 °C, 91 à 98 jours à 25 °C (Davey, 1958), ainsi que de la durée de la période reproductrice de la bruche : de 5 à 12 jours à 30 °C en l'absence de nourriture, 11 jours en moyenne dans des conditions proches des conditions naturelles (Delobel, non publié).

La possibilité d'un établissement du parasite avant le stockage de l'arachide, c'est-à-dire lors du séchage, soit au champ, soit au village, doit également être écartée car l'infestation de l'arachide par la bruche se produit essentiellement au sein des greniers (Matokot *et al.*, 1987). Il faut enfin considérer le fait que les générations de la bruche restent tout à fait distinctes au cours des premiers mois de stockage, et que ce n'est qu'au bout d'environ 6 mois qu'elles se chevauchent suffisamment pour offrir au trichogramme une possibilité éventuelle d'établissement dans les stocks (Matokot *et al.*, 1987).

Le rôle primordial de la découverte de l'habitat de l'hôte dans la sélection de celui-ci par le parasite (Doutt, 1964) ne doit pas être négligé ; on ne peut écarter, en l'occurrence, l'hypothèse d'une absence de stimulus provenant de l'arachide, ayant pour conséquence l'incapacité de la femelle d'*U. caryedoni* à découvrir l'habitat particulier de *C. serratus* que constitue le grenier.

Il apparaît en conclusion que, si *U. caryedoni* est un agent efficace de limitation des populations sauvages de *C. serratus* par son intervention au niveau des gousses de *P. thonningii*, son utilisation dans un programme de lutte biologique contre la bruche de l'arachide en greniers villageois n'est pas envisageable. *U. caryedoni* pourrait néanmoins entrer dans la liste des agents potentiels de lutte biologique grâce à sa fécondité élevée et à la rapidité de son cycle, contre des bruches dont le développement s'effectue au moins partiellement au champ, dans des gousses en cours de maturation, avant la récolte. C'est le cas en Afrique d'un assez grand nombre de bruches, comme *Bruchidius atrolineatus* (Pic) sur niébé, la forme active de *Callosobruchus maculatus* (F.) sur niébé, haricot et pois d'angle (*Cajanus cajan*), *C. rhodesianus* (Pic) sur niébé et pois d'angle, *Specularius erythraeus* (Pic) sur pois d'angle, ou *Zabrotes subfasciatus* (Boheman) sur haricot.

SUMMARY

Effectiveness of *Uscana caryedoni* [Hym. : Trichogrammatidae] as a biological control agent of the groundnut bruchid, *Caryedon serratus* [Col. : Bruchidae]

The trichogrammatid *Uscana caryedoni* Viggiani is a parasitoid of the eggs of both *Caryedon congensis* Decelle and *Caryedon serratus* (Olivier), the groundnut bruchid. Both of these beetles lay

regularly on the pods of *Piliostigma thonningii*, a leguminous tree common in the Congo. In the Bouenza region in the south of the country, the rate of parasitism increased as the pods ripened and affected a maximum of about 40 % of the population by November. The bionomics of the parasitoid were studied by rearing it on eggs of *C. serratus* in the laboratory. At 30°C, the female parasitoids lived about 5 days and laid on average 66 eggs. Pre-imaginal development took 16 days at 26°C and 12 days at 30°C. The effect of the density of host eggs on various biological parameters was also studied. A laboratory evaluation indicated that the potential for using the parasitoid *U. caryedoni* for controlling infestations of *C. serratus* on groundnuts was low.

KEY-WORDS : Hymenopterous parasites, *Uscana caryedoni*, *Caryedon serratus*, *Piliostigma thonningii*, groundnuts, biological control.

Reçu le : 1^{er} Juin 1987 ; Accepté le : 5 Mai 1988.

BIBLIOGRAPHIE

- Bridwell, J. C.** — 1918. Notes on the Bruchidae and their parasites in the Hawaiian islands. — *Proc. Haw. Entomol. Soc.*, 3, 465-505.
- Chacko, M. J.** — 1969. The phenomenon of superparasitism in *Trichogramma evanescens minutum* Riley - I [*Hymenoptera : Trichogrammatidae*]. — *Beitr. Entomol.*, 19, 617-635.
- Davey, P. M.** — 1958. The groundnut bruchid, *Caryedon gonagra* (F.). — *Bull. Entomol. Res.*, 49, 385-403.
- Decelle, J. E.** — 1951. Contribution à l'étude des Bruchidae du Congo Belge [*Col. : Phytophaga*]. — *Rev. Zool. Bot. Afr.*, 14, 172-192.
- De Jonghe d'Ardoye, E.** — 1935. Note sur la bruche de l'arachide *Pachymoeris acaciae* Gill. — *Bull. Ann. Soc. Entomol. Belg.*, 75, 421-422.
- Doutt, R. L.** — 1964. Biological characteristics of entomophagous adults. In : Biological control of insect pests and weeds (P. De Bach, ed.). — *Reinhold*, New York, 145-167.
- Dupré, G.** — 1985. Les naissances d'une société. — *Editions de l'ORSTOM*, Paris, 418 pp.
- Gagnepain, C., Gillon, P. & Leroux, J. M.** — 1986. *Caryedon serratus* [*Col. : Bruchidae*], principal insecte consommateur des gousses de *Piliostigma thonningii* [*Caesalpiniciacées*] en savane de Lamto (Côte d'Ivoire). — *Ann. Soc. Entomol. Fr. (N.S.)*, 22, 457-467.
- Ishii, T.** — 1940. The problems of biological control in Japan. — *Proc. 6th Pacif. Sci. Congr.*, 4, 365-367.
- Johnson, C. D. & Kingsolver, J. M.** — 1981. Checklist of the *Bruchidae* [*Coleoptera*] of Canada, United States, Mexico, Central America, and the West Indies. — *Coleopt. Bull.*, 35, 409-422.
- Labeyrie, V. & Rojas-Rousse, D.** — 1985. Superparasitism reconsidered : is it an adaptive competition ? The example of *Diadromus pulchellus*. — *Experientia*, 41, 15-18.
- Matokot, L., Mapangou-Divassa, S. & Delobel, A.** — 1987. Evolution des populations de *Caryedon serratus* (Ol.) [*Coléoptères Bruchidae*] dans les stocks d'arachide au Congo. — *Agron. trop.*, 42, 69-74.
- Nikol'skaya, M. N.** — 1963. The chalcid fauna of the USSR (Chalcidoidea). — *Israel Programme for scientific Translation*, Jerusalem, 583 pp.
- Reichard, G.** — 1964. Etude de la bruche du pois (*Bruchus pisorum*) et méthodes de lutte. — *Kiserl. Közl.*, 57, 249-268 (en hongrois). Résumé dans *Rev. Appl. Entomol. (A)*, 55, 610.
- Robert, P.** — 1984. Contribution à l'étude de l'écologie de la bruche de l'arachide : *Caryedon serratus* Ol. [*Coléoptère Bruchidae*], sur ses différentes plantes hôtes. — *Thèse Doctorat Spécialité, Université de Tours*, 123 pp.

- Vélez Angel, R. — 1972. El gorgojo del tamarindo, *Caryedon serratus* (Olivier). — *Rev. Fac. nac. Agron. Medellin*, 27, 71-74.
- Viggiani, G. — 1986. Description of a new species of *Uscana* Girault from Congo with notes on other species [Hym. : Trichogrammatidae]. — *Boll. Lab. Entomol. Agr. F. Silvestri*, 43, 7-10.
- Waage, J. K. — 1982. The reproductive strategy of *Trichogramma*. In : Les Trichogrammes (INRA Publ., éd.). — *Les Colloques de l'INRA*, 9, Antibes, France, 155-163.