

OBSERVATIONS NOUVELLES OU PEU SIGNALÉES SUR LES ÉLEVAGES DE CARABES (*Coleoptera, Carabidae*)

par Jean-Yves Robert

La littérature entomologique est excessivement riche en articles concernant les carabes du genre *Chrysocarabus* Thomson (*sensu* Jeanne, 1941), témoignage de la fascination qu'éprouvent depuis toujours de nombreux entomologistes vis-à-vis de ces superbes insectes. La découverte dans la nature, puis la confirmation grâce à l'élevage, de possibilités d'hybridations inter-spécifiques et inter-subgénériques (Raynaud, 1936 et 1943 ; Fradois, 1943 ; Puissegur, 1964, etc.), mit fin à de nombreuses querelles sur le statut de certaines espèces et sous-espèces. Un large champ d'investigations s'ouvrit dans le même temps et permit peu à peu de mieux comprendre les relations phylogénétiques existant au sein du groupe (Allemand et Malausa, 1984).

L'élevage de ces carabes est

aujourd'hui maîtrisé pour beaucoup d'espèces et à la portée de nombreux débutants grâce à une abondante bibliographie (Fradois, 1948 ; Raynaud, 1968 ; Machard, 1970 ; Porion, 1973 ; Armand, 1975 ; Malausa, 1975 et 1977 ; Drescher et al, 1981 ; Leplat et al, 1992).

Ainsi, la capture fin juillet 1990 d'une femelle de *C. rutilans* Dejean dans les Pyrénées-Orientales et de trois *C. splendens* Olivier (1 mâle et 2 femelles) dans l'Aude, fut pour moi l'occasion de faire mes premières armes dans ce domaine.

Après deux générations obtenues par élevage et malgré quelques réticences à surcharger encore davantage la littérature les concernant, il m'a semblé que certaines observations, peu ou pas signalées, méritaient d'être relatées : c'est l'objet de cet article.

Un élevage forcé hors saison

Les *Chrysocarabus* étant des Carabes à reproduction printanière (Fradois, 1945), les individus capturés fin juillet pouvaient donc être de vieux adultes s'étant déjà reproduits ou de jeunes imagos fraîchement éclos. La femelle *C. rutilans*, au tégument terne, répondait vraisemblablement à la première hypothèse. Les *C. splendens*, provenant de deux localités différentes et conservés séparément (1 couple et 1 femelle), appartenaient peut-être à la seconde catégorie.

Impatient de réaliser des hybridations dès le printemps 91, je décidais de tenter de faire reproduire immédiatement ces individus pour disposer de femelles vierges au moment voulu. J'entrepris donc d'essayer de les

leurrer sur la saison en les plaçant dans des conditions proches de celles du printemps : température de $20 \pm 2^\circ\text{C}$, éclairage de 14 h par jour à l'aide d'un tube néon de 15 W.

Un mois et demi plus tard, soit à la mi-septembre, je découvris les premières petites larves y compris dans les deux terrariums contenant une femelle seule !

L'élevage qui suivit fut assez laborieux car ne disposant pas d'escargots en quantité suffisante, je fus obligé de distribuer aux jeunes larves, élevées individuellement, des petits grillons tués, des morceaux de vers de farine ou de vers de terre. Manifestement, cette nourriture ne leur convenait pas, comme en témoigne le très fort taux de mortalité observé au stade 1 (80 %).

Avec une seconde série de larves écloses fin septembre, j'essayai des morceaux de foie et de

Figure 1 - TABLEAU RECAPITULATIF DES DONNEES D'ELEVAGE (1991)

REPRODUCTEURS		DESCENDANCE				
CROISEMENTS (M x F)	Effectifs (M/F)	Nbr. larves L1	Nbr. imagos	% pertes	durée L1 - imago (jours)	
					moyenne	variance
<i>C. rutilans</i> x <i>C. rutilans</i>	3/3	18*	11	38,9	83,8	143,9
<i>C. hispanus</i> x <i>C. hispanus</i>	1/2	8	5	37,5	73,8	15,8
<i>C. splendens</i> x <i>C. splendens</i>	2/1	7	5	28,6	119,6	14,2
<i>C. auronitens</i> x <i>C. auronitens</i>	3/3	0	/	/	/	/
<i>C. auronitens</i> x <i>C. splendens</i>	3/2	24	21	12,5	106,2	238,8
<i>C. rutilans</i> x <i>C. splendens</i>	2/2	21	17	19	91,4	202,8
<i>C. hispanus</i> x <i>C. rutilans</i>	1/1	0	/	/	/	/
<i>C. auronitens</i> x <i>C. rutilans</i>	2/1	0	/	/	/	/
<i>C. hispanus</i> x <i>C. splendens</i>	1/1	0	/	/	/	/
TOTAL	18/16	76	59	22,4		

* ne concerne que les larves élevées séparément





rate comme le préconisent divers auteurs (Raynaud, 1968 ; Armand, 1975). Les pertes s'atténuèrent (50 %) mais la viande s'altérant très vite, des remplacements journaliers étaient nécessaires. Convenant assez bien aux adultes, cette nourriture provoque rapidement chez les larves une suralimentation suivie de bactérioses fatales (Fradois, 1948 ; Malausa, 1977).

Enfin, vers la mi-octobre, je pus me procurer des escargots en grande quantité que je distribuais à une nouvelle série de larves. La mortalité au premier stade chuta à 10 % et la croissance s'effectua si rapidement que j'obtins les imagos en même temps que ceux rescapés des premiers essais, soit à la mi-novembre.

Finalement, je pus disposer de deux couples de *C. rutilans* et de deux mâles et huit femelles de *C. splendens*, que je plaçai au réfrigérateur fin décembre après les avoir nourris pendant un peu plus d'un mois.

Il semble donc que sous certaines conditions, on peut prolonger artificiellement la saison de reproduction de certains *Chrysocarabus* et peut-être même, comme dans le cas présent, induire une nouvelle phase de

reproduction. En élevage en conditions contrôlées, il faut signaler que des femelles peuvent pondre sans interruption durant plusieurs mois (Malausa, *comm. pers.*).

Elevage en extérieur et aléas climatiques

Je profitai de l'hiver pour "enrichir" mon réfrigérateur de quelques *C. hispanus* Fabricius (Haute-Loire), de *C. auronitens* Fabricius (Doubs) et de nouveaux *C. rutilans* (Pyrénées-Orientales, R. Allemand Leg.). Le nombre des reproducteurs et des combinaisons tentées (voir figure 1) me poussa à envisager un élevage en extérieur (commune de Torpes, Doubs, 300 m). Les souches furent placées dehors contre un mur au nord comme le préconisent divers auteurs (Machard, 1970 ; Drescher *et al.*, 1981). Les hybridations ont été réalisées dans un hangar suffisamment éclairé par la lumière du jour. Terre de bruyère, mousse de forêt et écorces de pin constituent le substrat d'élevage.

Tous les individus sont sortis du

La nymphe du carabe *Chrysocarabus splendens* repose sur le dos dans une cavité du sol. Très fragile, elle évolue rapidement et la pigmentation des yeux, des mandibules, des pattes et des antennes apparaît et annonce la mue imaginale.

Une fois adulte, l'insecte se place en position ventrale et durcit ses téguments grâce à l'oxygène de l'air.

Après une lente maturation, l'insecte parfait (*Chrysocarabus hispanus*) s'échappe de sa loge nymphale paré de ses plus belles couleurs brillantes. (Clichés J.Y. Robert).



réfrigérateur et placés dans les enceintes d'élevage début avril 1991, mois qui fut particulièrement froid et qui poussa les carabes à s'enterrer de nouveau ! Les premiers signes réels d'activité furent observés début mai. Cependant, de fortes gelées tardives à la mi-mai (- 8°C) calmèrent les ardeurs des plus précoces. En tout état de cause, je n'obtins mes premières larves (*C. rutilans*) que le 12 juin, ce qui doit correspondre à un début de ponte fin mai. Les dates habituellement citées vont de mi-avril à début mai (Puissegur, 1957 élevages réalisés à Montpellier). La figure 2 résume le calendrier des éclosions.

On remarquera (figure 1) que quatre croisements sont restés improductifs (dont la souche de *C. auronitens* du bois avoisinant le site d'élevage), deux autres ayant donné peu de descendance (*C. splendens* et *C. hispanus*). Ceci est vraisemblablement dû à de mauvaises conditions de maintenance (substrat trop humide ?).

Quoi qu'il en soit, c'est au total près de 80 larves qui furent élevées séparément selon la méthode préconisée par Armand (1975). Par manque de place, j'ai laissé ensemble de nombreuses larves de *C. rutilans* dans le terrarium de reproduction.

Après des conditions printanières plutôt défavorables, il fallut bientôt faire face à un été particulièrement chaud ! A la mi-juillet, la température dans les enceintes d'élevage avoisinait fréquemment 25°C et même 28°C aux heures les plus chaudes de la journée. Ces fortes chaleurs, nécessitant l'humidification fréquente des élevages, n'occasionnèrent finalement que des pertes limitées (figure 1). A la même période, j'observai bientôt un arrêt d'alimentation de toutes les larves qui étaient alors plus ou moins avancées au dernier stade. Fin juillet, il n'y avait plus aucune activité dans les boîtes d'élevage. De la même façon, les adultes reproducteurs se sont enterrés et les bacs semblaient déserts.

Le mois d'août qui suivit compta dans la région parmi les plus chauds et les plus secs des dernières décennies. Pendant ce temps, il n'y avait aucune évolution visible dans tous mes élevages et, fin août, je décidais de visiter quelques pots pour me faire une opinion. Dans le premier, choisi parmi ceux qui contenaient les premières larves écloses, je découvris une superbe nymphe d'un blanc très pur, témoignant d'une métamorphose récente. J'arrêtai ici mes investigations, tous les espoirs restant permis. En effet, le lendemain (28-VIII), un premier imago de *C. rutilans* apparut, suivi bientôt par d'autres. Des larves affamées apparurent également et attaquèrent immédiatement les escargots présentés.

Les reproducteurs sortirent eux aussi de leur torpeur estivale si bien que début septembre, j'avais dans mon élevage des larves au stade III, des nymphes, des jeunes imagos et des adultes d'une année !

Les derniers imagos apparurent tardivement (20 octobre), retardés cette fois par un début d'automne bien maussade (températures couramment inférieures à 15°C en cours de journée). Drôle d'année décidément !...

La figure 2 résume les principales caractéristiques de cet élevage un peu particulier. Le graphique montre les durées parfois considérables de développement, de la larve de premier stade à l'imago (de 68 à 134 jours). Les chiffres, habituellement cités et obtenus personnellement avec l'élevage précédent de 1990 (voir paragraphe 1), varient de 45 à 70 jours (Raynaud, 1968 ; Armand, 1975 ; Malausa, 1975 ; Puissegur, 1976 et Pelletier, 1981), et au maximum environ 100 jours (Leplat *et al.*, 1992).

On remarque également une légère tendance, matérialisée par la droite de régression, semblant indiquer que les larves nées le plus tardivement en saison sont celles qui se développent le plus vite. Cependant, on évitera de se

lancer dans de longues et incertaines explications vu la faiblesse du coefficient de corrélation "date de naissance de la L1/ durée du développement jusqu'à l'imago" ($R = -0,22$). Ceci est dû en partie à la forte variance de la durée de développement à l'intérieur de chaque croisement, surtout chez les hybrides, et à l'existence de différences interspécifiques dans la durée de développement (Armand, 1975), ce que confirme la figure p. 25 : *C. hispanus* et *C. rutilans*, bien que les plus grands, se développent le plus vite. Même observation d'ailleurs pour l'hybride impliquant un parent *C. rutilans* par rapport à l'autre hybride.

En résumé, toutes les larves ont subi une dormance estivale d'une durée de 30 à 40 jours pour des larves au dernier stade, les premières en fin de stade, les dernières en début. Si cette estivation est bien connue chez les adultes, elle ne semble pas avoir été signalée chez les larves du genre *Chrysocarabus* bien que les éclosions à la fin de l'été ou au début de l'automne soient citées sans autres précisions (Machard, 1970 ; Porion, 1973 ; Puissegur et Thebault, 1976 ; Drescher *et al.*, 1981). La possibilité d'une dormance larvaire hivernale est également mentionnée (Malausa, 1975 ; Puissegur et Thebault, 1976 ; Drescher *et al.*, 1981).

Quoi qu'il en soit, il s'agit là de cas remarquables d'adaptation à des contraintes abiotiques, ici climatiques, particulièrement défavorables.

Cannibalisme chez les larves : une fatalité ?

La séparation des larves est citée habituellement comme une condition impérative pour réaliser l'élevage dans de bonnes conditions. Leur voracité les pousse en effet à s'entre-dévo- rer mais plusieurs auteurs ont

remis en question le côté inexorable de ce cannibalisme en utilisant de grandes enceintes d'élevage (Drescher *et al.*, 1981) ou même des petites (Pelletier, 1981).

Comme je l'ai déjà signalé, j'ai été conduit, par manque de place, à laisser évoluer des larves de *C. rutilans* jusqu'au stade adulte dans le terrarium de reproduction avec les parents (surface au sol : 52 x 82 cm, épaisseur de terre : 10 cm). La seule intervention consista à fournir périodiquement des escargots en abondance, enlever les coquilles vides et maintenir une certaine humidité.

Dans ces conditions, je n'ai observé aucun cas évident de cannibalisme. Les larves se rencontrant au hasard de leurs déplacements ne montrent pas d'agressivité particulière. Celles dérangées en plein festin (à demi enfoncées dans un escargot) repoussent l'intrus par un brusque mouvement de l'abdomen (avec turgescence de l'uropode terminal) qui semble toujours dissuasif. J'ai obtenu 20 imagos, parfaits pour la plupart, par la méthode décrite. En occultant les adultes reproducteurs (3 couples) et les éventuelles pertes par mortalité naturelle ou accidentelle, les larves ont donc disposé chacune d'un espace vital d'environ 200 cm² pour un volume de terre de 2 litres. Comme l'a montré Pelletier (1983) avec deux larves de *C. rutilans* élevées ensemble sans difficulté dans un pot de 7 cm de diamètre, il doit être possible de restreindre encore ces dimensions, sans dommage pour l'élevage, si les larves sont abondamment nourries.

Cependant, il est probable que des différences inter-spécifiques existent au niveau de la "sociabilité" des larves (très mauvaise par exemple chez *Carabus auronitens* Linné.) Néanmoins j'expérimente actuellement cette méthode avec succès sur un élevage de *Procrustes coriaceus* Linné (récolte des reproducteurs à la fin de l'automne 1990 et reproduction à l'automne 1991).



Une quinzaine de larves, peut-être plus, évoluent ensemble dans un bac de 32 x 40 cm. Affaire à suivre...

L'escargot : un met de choix !

Les Mollusques Gastéropodes, principalement les escargots, constituent la proie de prédilection des larves et des adultes de *Chrysocarabus*, comme cela a été mis en évidence précédemment (paragraphe 1) et signalé dans la littérature (Fradois, 1948 ; Armand, 1975).

Il faut souligner que les limaces sont peu consommées (Pelletier, 1981). Dans une période de disette, j'ai pourtant observé plusieurs larves de *C. rutilans* affairées sur une grosse limace rouge (*Arion rufus*) et empêtrées dans une bouillie peu attirante dont elles eurent bien du mal à s'extirper.

En élevage, les escargots sont plus généralement consommés, même les espèces aquatiques (limnées). Toutefois, on évitera autant que possible, comme le souligne Raynaud (1968), ceux qui émettent un mucus abondant lorsqu'ils sont attaqués. Il faut bien reconnaître que ce système de défense peut se révéler tout à fait efficace. J'ai en effet vu des *P. coriaceus*, complètement recouverts de «mousse», abandonner la lutte avec les "Petits Gris" (*Helix aspersa*). De même, les larves renâclent à consommer ces espèces, surtout en présence d'autres mollusques moins producteurs de mucus.

Les escargots *Cepaea nemoralis* (répandus partout), *C. hortensis* (comme le précédent mais dans des biotopes plus froids et plus humides), *Arianta arbustorum* (forêts humides en altitude) et *Eobania vermiculata* (commun dans le midi) sont plus appréciés. Néanmoins, certains d'entre eux possèdent un péristome étroit et une coquille très solide, impossible à découper. Ils résistent parfois aux tentatives de

prédation par les carabes adultes.

Pour plusieurs raisons, la palme du mérite revient incontestablement en élevage à *Theba pisana*, escargot répandu sur tout le pourtour méditerranéen et la côte atlantique (Pfleger, 1989), dans les milieux secs (dunes, friches,...). En effet, ce mollusque secrète peu de mucus et possède une coquille fragile, facilement découpée par les carabes adultes. Généralement très abondants, ils s'agglutinent en grappe sur les végétaux ou d'autres supports aux heures les plus chaudes de la journée ou aux périodes les plus sèches de l'année (récolte aisée). De plus, la taille des adultes (20 à 25 mm de diamètre) convient parfaitement pour les larves II, III et les imagos. Des escargots plus jeunes conviennent pour les larves au premier stade. Enfin, il est très facile de les conserver vivants car ils résistent fort bien à la sécheresse et au jeûne (élevage en cage grillagée avec distribution de nourriture composée de salade, choux, carottes, pommes, et lait en poudre pour les plus jeunes, au moment de l'unique arrosage hebdomadaire). Pour finir, on soulignera la nécessité de prévoir avant toute chose son approvisionnement en

escargots pour ne pas être rapidement pris de cours. Une larve consomme pour son développement 5 à 7 escargots (diamètre de 20 mm environ). Un adulte en dévore un toutes les 48 heures environ en pleine période de reproduction. S'y ajoutent ceux consommés par le jeune imago jusqu'à pigmentation complète et durcissement de la cuticule soit pendant tout l'automne pour des individus destinés à une nouvelle saison de reproduction (qui doivent accumuler suffisamment de réserves pour passer l'hiver) ou pendant 2 à 3 semaines pour la mise en collection. Pour mon propre élevage, j'ai utilisé du printemps à la fin de l'automne environ 1500 escargots, ce qui correspond à la nourriture d'une trentaine d'adultes, de 100 larves puis de 60 jeunes imagos.

En guise de conclusion

Je rappellerai brièvement les différents points qui ont été discutés au cours de cet article :
- Il est possible dans certains cas de prolonger artificiellement la période de reproduction des carabes de printemps du genre

Chrysocarabus en les plaçant dans des conditions de température et photopériode favorables.
- Les larves de *Chrysocarabus* ont la capacité de subir une dormance estivale durant le dernier stade pour répondre à des conditions climatiques défavorables (fortes chaleurs).

- Dans certaines conditions, les larves de *Chrysocarabus* peuvent être élevées ensemble sans dommage jusqu'au stade adulte.
- Pour élever les *Chrysocarabus*, l'escargot est la nourriture idéale mais certaines espèces sont mieux adaptées que d'autres. ■

Pour en savoir plus

■ Armand J. - 1975. Note à propos des élevages de Carabes. Cah. Liaison OPIE, 16 : 11-27

■ Drescher J. et Armand J. et Malausa J.-C. - 1981. Fiche élevage : *Chrysocarabus rutilans*. Cah. Liaison OPIE, 15 (2) : 21-28.

■ Malausa J.-C. - 1975. Quelques points importants de la biologie des carabes et leur application à l'élevage. Cah. Liaison OPIE, 16 : 6-10

■ Porion T. - 1973. L'élevage des Carabes. Bulletin Sciences Nat., 3 : 3-5.

Figure 2 - PERIODE D'ECLOSION DES LARVES L1
ET DUREE DE DEVELOPPEMENT JUSQU'A L'IMAGO

