

***Bovicola caprae***  
**et *Bovicola limbata* (Mallophaga)**  
**parasites de *Capra hircus***

Y a-t-il un phénomène possible  
d'évolution convergente entre espèces ?

R. BENÍTEZ RODRÍGUEZ <sup>(1)</sup>, M. D. SOLER CRUZ <sup>(2)</sup>,  
A. M. FLORIDO NAVÍO <sup>(3)</sup>, J. PÉREZ JIMÉNEZ <sup>(3)</sup>

---

**Résumé**

*Les auteurs ont étudié le cycle biologique des couples formés par un mâle de Bovicola caprae et une femelle de B. limbata, et par un mâle de B. limbata et une femelle de B. caprae, deux espèces parasites de Capra hircus. Ils ont étudié également la possibilité d'une évolution convergente entre les deux espèces.*

**Mots-clés :** *Bovicola limbata* — *Bovicola caprae* — Mallophaga — Évolution convergente.

---

**Summary**

*BOVICOLA CAPRAE AND BOVICOLA LIMBATA (MALLOPHAGA) PARASITES OF CAPRA HIRCUS. IS THERE A POSSIBLE PHENOMENON OF CONVERGENT EVOLUTION BETWEEN BOTH SPECIES? The authors carried out a research concerning the life cycle of couples formed by a male of Bovicola caprae and a female of B. limbata as well as a male of B. limbata and a female of B. caprae, two species parasites of Capra hircus, comparing it with the results obtained from pure culture of both species. Likewise they analyze the possibility of a convergent evolution of both species.*

**Key words :** *Bovicola caprae* — *Bovicola limbata* — Mallophaga — Convergent evolution.

**1. Introduction**

*Bovicola caprae* Gurlt et *B. limbata* Gervais, mallophages de *Capra hircus*, recueillis sur ces animaux à Grenade, cohabitent sur le même hôte et occupent les mêmes zones du corps. Les femelles des deux

espèces ne peuvent être distinguées qu'à l'aide du microscope et leurs caractéristiques morphologiques, données par divers auteurs (Aguirre *et al.*, 1983 ; Werneck, 1936 ; Zlotorzycska *et al.*, 1974) sont mêlées sur un même exemplaire (Benítez *et al.*, 1985 a). On peut dire que peut-être nous nous trouvons en face

---

(1) *Professeur adjoint, Département de Parasitologie, Faculté de Pharmacie, Université de Grenade, Espagne.*

(2) *Professeur titulaire, même adresse.*

(3) *Professeur collaborateur, même adresse.*

d'une spéciation « sympatrique », la seule barrière entre les deux espèces, occupant la même niche écologique, étant celle de la reproduction. Tout cela nous a amenés à effectuer une série d'expériences afin de mettre en évidence une convergence évolutive possible des deux espèces.

## 2. Matériel et méthodes

Des larves femelles au troisième stade, récoltées sur *Capra hircus*, ont été isolées et introduites (avec un mâle de *B. caprae* ou de *B. limbata*) dans les tubes d'élevage maintenus aux conditions normalisées mises au point par les auteurs (Benítez *et al.*, 1981, 1985 b et c, 1986).

Les tubes étaient observés toutes les 24 heures pour surveiller l'évolution de la descendance. Après la mort de la femelle, celle-ci était préparée, montée sur lame et déterminée, en utilisant la technique décrite par Soler *et al.* (1979). Sa descendance était traitée de la même façon.

Dans des expériences similaires, nous avons utilisé des larves femelles au troisième stade provenant des élevages de notre laboratoire.

Pour identifier une femelle à l'une des deux espèces, elle devait avoir au moins quatre des sept caractères cités par Benítez *et al.* (1985 a).

## 3. Résultats et discussion (tabl. I)

Après avoir étudié, à l'aide du microscope, les femelles recueillies sur l'hôte, nous avons constaté que deux couples, composés d'un mâle de *B. limbata* et d'une femelle de *B. caprae* et trois couples, composés d'un mâle de *B. caprae* et d'une femelle de *B. limbata* avaient eu une descendance.

Quand le couple était formé d'un mâle de *B. caprae* et d'une femelle de *B. limbata*, on observait un raccourcissement du cycle biologique, si on le comparait aux données obtenues à partir des cultures pures de *B. caprae* ou de *B. limbata*.

Quand, pendant la même expérience, le couple était formé par un mâle de *B. limbata* et une femelle de *B. caprae*, on observait un pourcentage de fécondation et d'éclosion beaucoup plus élevé que celui du couple précédent, et en même temps similaire aux données obtenues à partir des deux cultures pures. De plus, les caractéristiques du cycle biologique étaient proches de celles d'une culture pure de *B. limbata*. Des 35 œufs fécondés, 25 provenaient d'une seule femelle (100 % d'éclosion). Il est intéressant de souligner qu'une des femelles avait toutes les caractéristiques morphologiques signalées par nous (Benítez *et al.*, 1985 a) comme spécifiques de *B. caprae*.

Il faut signaler que parmi les couples provenant de nos élevages, celui composé d'une femelle de

TABLEAU I

Cycle biologique au laboratoire de *B. caprae*, de *B. limbata* et des individus issus des croisements *B. caprae* × *B. limbata*

	<u>B. limbata</u>	<u>B. caprae</u>	♂ <u>B.l.x</u> ♀ <u>B.c.</u>	♂ <u>B.c.x</u> ♀ <u>B.l.</u>
Survie ♂	17,18 ± 8,77	15,30 ± 1,54	20,33 ± 1,45	15,75 ± 2,65
Survie ♀	24,43 ± 6,34	24,70 ± 2,50	32,00 ± 4,73	41,50 ± 1,28
Oeufs réabsorbés	26,10%	21,17%	36,37%	90,24%
Oeufs embryonnés	73,91%	78,83%	63,64%	9,76%
Oeufs éclos	62,93%	61,53%	50,91%	8,13%
Pré-oviposition	3,66 ± 1,44	3,71 ± 0,29	4,00 ± 1,00	3,83 ± 0,46
Etat d'oeuf	6,81 ± 1,40	8,14 ± 2,65	7,50 ± 0,50	5,83 ± 0,44
1 <sup>er</sup> stade	5,90 ± 0,79	7,57 ± 0,43	6,34 ± 0,58	5,00 ± 0,60
2 <sup>e</sup> stade	6,06 ± 0,59	7,57 ± 0,37	6,50 ± 0,62	6,50 ± 0,49
3 <sup>e</sup> stade	6,34 ± 0,52	7,71 ± 0,42	6,00 ± 0,47	7,50 ± 0,66
Pré-oviposition descendance	3,16 ± 0,41	3,57 ± 0,30	-	2,50 ± 0,50
Cycle (oeuf à oeuf)	31,20 ± 2,93	34,86 ± 1,37	30,34 ± 2,20	26,50 ± 3,01

*B. limbata* et d'un mâle de *B. caprae* n'avait donné aucun œuf fécondé. Au contraire, les couples composés d'un mâle de *B. limbata* et d'une femelle de *B. caprae* produisaient des œufs fécondés, bien qu'ils n'aient pas éclos.

Étant donné qu'on a utilisé une larve femelle au troisième stade, on peut se demander s'il y a eu un croisement entre des individus d'espèces différentes ou s'il y a eu un phénomène de parthénogénèse ou de fécondation des larves au troisième stade.

Il y a une raison taxonomique pour confirmer la première hypothèse : la plupart des femelles examinées au microscope avaient des caractéristiques mixtes correspondant aux deux espèces (Benítez *et al.*, 1985 a).

De plus, des auteurs comme Hopkins (1970) signalent que le temps nécessaire pour qu'un mâle de *Bovicola ovis* (espèce très proche des nôtres) arrive à maturité sexuelle est de 36 heures, tandis que dans le cas des femelles ce temps est de 65 minutes ; dans tous les cas, dans nos expériences, le mâle vivait plus de 36 heures et avait donc le temps suffisant pour féconder la femelle.

D'un autre côté, nous pensons d'après les expériences antérieures réalisées par nous (Benítez *et al.*<sup>(1)</sup>), qu'il n'y a pas de fécondation des larves au troisième stade chez ces espèces et qu'elles n'utilisent pas la parthénogénèse comme mode de reproduction normale dans leur cycle biologique.

À partir des résultats obtenus, nous pouvons

confirmer seulement qu'il y a eu fécondation entre des espèces morphologiquement très proches. Cependant, la question de savoir s'il s'agit réellement de deux espèces ou d'une seule n'est pas encore résolue, puisque nous n'avons pu obtenir une deuxième génération.

En Parasitologie, ce n'est pas le premier exemple d'espèces très similaires présentant des phénomènes évolutifs, par suite, surtout, des conditions du milieu. L'évolution de ces espèces peut être :

— divergente, si elles se retrouvent dans un environnement nouveau qui modifie les conditions antérieures du milieu ;

— convergente, quand elles acquièrent des caractéristiques similaires résultant de l'adaptation à des conditions d'environnement identiques, surtout en ce qui concerne la nourriture.

Nous croyons que c'est ce dernier phénomène que présentent ces deux espèces.

#### REMERCIEMENTS

Ce travail a été subventionné par une bourse de la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica (Proyecto n° 3224/83).

Nous exprimons notre gratitude au Dr. M. Francisco Javier Adroher Auroux pour sa collaboration dans la rédaction et la discussion de ce travail.

Manuscrit accepté par le Comité de Rédaction le 9 juillet 1986

#### BIBLIOGRAPHIE

- AGUIRRE (J. M.), et GÁLLEGO (J.), 1983. — Contribución al conocimiento de los mallofagos parásitos de mamíferos domésticos en España. III Congreso Nacional de Parasitología, Barcelona : 19.
- BENÍTEZ RODRÍGUEZ (R.), SOLER CRUZ (M. D.) et GUEVARA BENÍTEZ (D. C.), 1981. — Mantenimiento « in vitro » de *Bovicola caprae* Gurlt, 1843. *Rev. Ibér. Parasitol.*, 41, 2 : 305-312.
- BENÍTEZ RODRÍGUEZ (R.), SOLER CRUZ (M. D.) et GUEVARA BENÍTEZ (D. C.), 1985 a. — Morphologische Unterschiede der Weibchen von *Bovicola caprae* und *B. limbata* (Mallophaga). *Angew. Parasitol.*, 26 : 241-243.
- BENÍTEZ RODRÍGUEZ (R.), SOLER CRUZ (M. D.), MUÑOZ PARRA (S.) et FLORIDO NAVÍO (A. M.), 1985 b. — Alimentation et milieux utilisés dans l'élevage au laboratoire des Mallophages de *Capra hircus*. Influence du diamètre du poil ou de la fibre artificielle. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 23, 1 : 25-29.
- BENÍTEZ RODRÍGUEZ (R.), SOLER CRUZ (M. D.), MUÑOZ PARRA (S.) et FLORIDO NAVÍO (A. M.), 1986. — In vitro culture of *Bovicola limbata* Gervais, 1844 (Mallophaga), study of its survival and life cycle. *Folia parasitol.*, 33, sous presse.
- BENÍTEZ RODRÍGUEZ (R.), SOLER CRUZ (M. D.), NÚÑEZ SEVILLA (C.), MUÑOZ PARRA (S.) et FLORIDO NAVÍO (A. M.), 1985 c. — L'élevage au laboratoire de *Bovicola caprae* Gurlt, 1843 (Mallophaga). Étude du cycle biologique. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 23, 4 : 285-288.
- BENÍTEZ RODRÍGUEZ (R.), SOLER CRUZ (M. D.), NÚÑEZ SEVILLA (C.), MUÑOZ PARRA (S.) et FLORIDO NAVÍO (A. M.). — Biology of Mallophaga of *Capra hircus* : fecundation in the third larval stage ; parthenogenesis ; male's influence in oviposition. Soumis pour publication à *An. Acad. Brasil. Ciênc.*

(1) Soumis pour publication.

- HOPKINS (D. E.), 1970. — In vitro colonization of the sheep biting louse *Bovicola ovis*. *Ann. Entomol. Soc. Amer.*, 63, 4 : 1196-1197.
- SOLER CRUZ (M. D.), MARTÍN MATEO (M. P.) et MORILLAS MÁRQUEZ (F.), 1979. — *Briëlia parviguttata* (Blagoveshchensky, 1940) (Mallophaga) parásito de *Galerida cristata* L. *Rev. Ibér. Parasitol.*, 39 : 165-173.
- WERNECK (F. L.), 1936. — Contribução ao conhecimento dos mallophagos encontrados nos mamíferos sul-americanos. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 31, 3 : 391-589.
- ZLOTORZYCKA (J.), EICHLER (W.) et LUDWIG (H. W.), 1974. — Taxonomie und Biologie der Mallophagen und Lause. Mitteleuropäischer Haus- und Nutztiere. *Parasitol. Schriftenr.*, 22, 169 : 160 p.