

Morphologie des œufs des deux espèces européennes de *Leptynia*

Philippe Lelong

Le Ferradou n° 3, 31570 SAINTE FOY D'AIGREFEUILLE, FRANCE

Les études au microscope électronique à balayage (MEB) des capsules d'œufs de phasmes sont aujourd'hui bien avancées. Un grand nombre de travaux sur l'étude des différences et les homologues inter et intra spécifiques sont à l'heure actuelle disponibles (Langlois 1991; Mantovani et al. 1985, 1986; Mazzini, Nascetti et al 1982, 1984; Mazzini, Mantovani et al. 1987; Mazzini et Scali 1977, 1983; Scali, Mantovani et al. 1987, 1990; Scali et Mazzini 1977, 1982, 1983; Scali et Tognato et al. 1983).

Jusqu'à ce jour aucun article n'a traité de l'étude de la morphologie microscopique des œufs de *Leptynia*. Les œufs présentés ici concernent uniquement les deux espèces européennes de *Leptynia* à savoir : *Leptynia hispanica* (Bolivar 1878) et *Leptynia attenuata* (Pantel 1890). L'aspect macroscopique de ces œufs a déjà été à plusieurs reprises décrit (Brock 1991; Chopard 1951; Lelong 1990abc, 1991ab, 1992; Pantel 1890). Il n'y était essentiellement traité que de la forme, de la taille et de la couleur. Ces œufs ont effectivement un aspect différent lors d'une observation à l'œil nu (observation macroscopique). Les différences portent surtout sur la taille, la forme, la couleur mais aussi la surface de la capsule. Le seul moyen d'étudier efficacement la surface des œufs est l'observation au MEB.

1) Matériels et méthodes

a) Origine et stockage des œufs

Les œufs proviennent de deux espèces vivant dans des régions très distinctes. La première souche (*Leptynia hispanica*) a pour origine la région de Montpellier, alors que la seconde (*Leptynia attenuata*) provient de la région Nord de Madrid (Sierra de Guadarrama, Espagne). Les élevages ont été réalisés à Toulouse dans des cages bien aérées avec comme plantes nourricières le rosier sauvage (*Rosa canina* L.) pour la première espèce et un mélange de rosier sauvage et de genêts d'Espagne (*Cytisus scoparius* L.) pour la seconde. Les œufs ont été récoltés régulièrement et conservés au sec à température ambiante (cette température variant en fonction de la saison entre 18 et 35°C). Les œufs de *L. hispanica* étant pondus dans le sable, ils ont été nettoyés avec un pinceau pour éliminer les quelques grains de sable y adhérant. Les œufs de *L. attenuata* étant quant à eux pondus et collés sur un support, il a été nécessaire de les décoller à l'aide d'un pinceau humide, ils ont été ensuite délicatement séchés sur un papier absorbant avant leur incubation à température ambiante dans les mêmes conditions que pour *L. hispanica*. Après les éclosions les capsules restantes ainsi que leur operculum ont été récupérés puis conservés au sec dans des tubes.

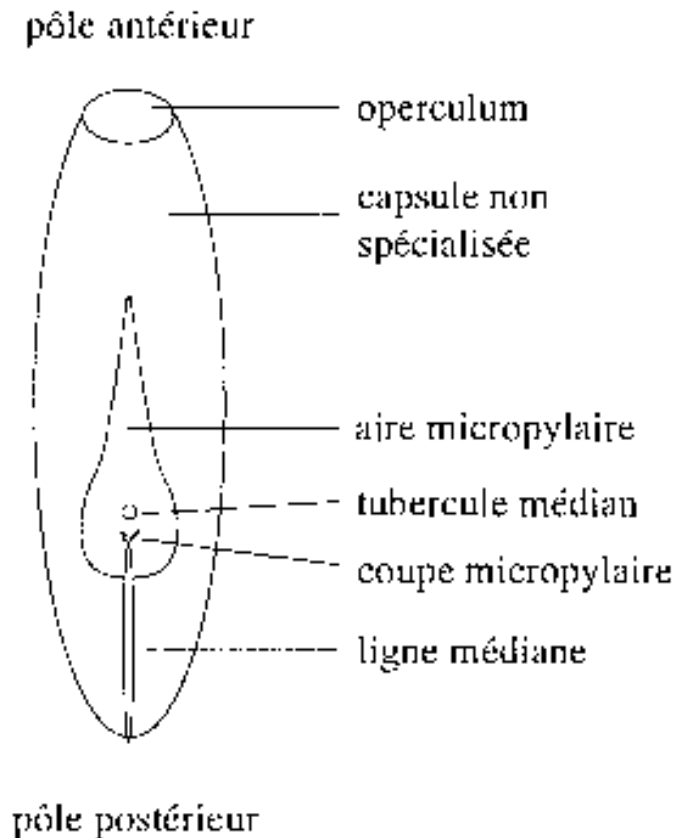
b) Préparation des œufs et microscopie électronique

Les capsules vides ainsi que leur operculum sont déshydratés dans de l'éthanol dénaturé pendant environ trente

minutes puis, afin d'éliminer les débris divers fixés à la surface, ils sont nettoyés dans un bain à ultrasons toujours dans l'éthanol durant trente secondes. Ils sont ensuite séchés par étuvage à 80°C pendant une quinzaine de minutes. Après ce traitement, ils peuvent être collés sur un support métallique par l'intermédiaire d'une peinture conductrice à l'argent, puis la préparation est placée de nouveau dans une étuve pendant une heure. Les surfaces sont ensuite recouvertes d'une fine pellicule d'or dans un métalliseur Biorad SC 500 et observées avec un microscope à balayage électronique (MEB) Philips 525 M.

c) Observations macroscopiques

Les observations sont réalisées à l'aide d'un microscope stéréoscopique Wild M5A équipé d'un objectif Leitz Periplan à grossissement variable. Les pesées ont été réalisées à l'aide d'une ultra-micro balance Sartorius S4 à 0,1 mg près. Le volume des oeufs a été déterminé par déplacement volumétrique. C'est à dire qu'un certain nombre d'œufs (une trentaine au minimum) est placé dans un tube gradué en micro litres (mm³) rempli d'un volume connu de liquide, après immersion complète des œufs et débullage le nouveau volume en comparaison avec l'ancien indique le volume des œufs. On peut distinguer d'une manière générale chez les œufs de phasmes trois principales zones : l'operculum, la capsule non spécialisée (ou chorion) et l'aire ou plage micropylaire. Voir le dessin n° 1.



Dessin n° 1 : Œuf typique de *Leptynia*, vue dorsale.

d) Terminologie

Pour l'œuf, la terminologie est conforme à celle utilisée par Mazzini et al. (Mazzini, Mantovani, Scali, Nascetti et Bullini 1987) et pour la classification des espèces à celle de Bradley et Galil (Bradley et Galil 1977).

2) Résultats

a) *Leptynia hispanica*

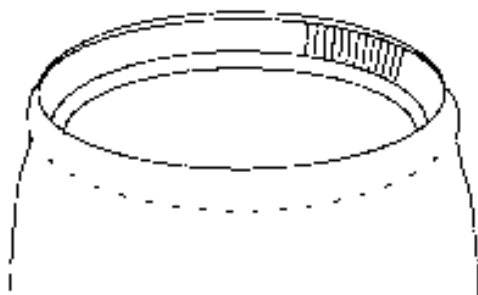
aa) Observations macroscopiques

Œuf est couleur plomb avec une surface capsulaire presque lisse et légèrement brillante. La forme générale est cylindrique, avec un operculum oblique orienté vers le bas. La plage micropylaire est longue et pointue à son avant (photos n° 1, 2 et 3). Les valeurs moyennes de l'œuf sont : longueur = 3,94 mm, largeur = 1,24 mm, hauteur = 1,41 mm, poids vide avec operculum = 1,13 mg, poids plein = 6,02 mg, poids de l'operculum = 77,1 mg, volume = 5,25 mm³ et masse volumique = 1,15 g/ml.

bb) Observations microscopiques

Le chorion non spécialisé est recouvert d'un quadrillage grossier dû à un réseau de crêtes déterminant des cellules variables en forme mais ayant une aire assez régulière de 0,1 à 0,2 mm² en moyenne (photos n° 2, 5 et 7). Les crêtes sont souvent relativement plates, c'est à dire qu'elles sont plus larges que hautes. Elles ont en général une largeur de 10 à 20 mm pour une hauteur de 8 à 10 mm (photo n° 7). La surface des crêtes et du fond des cellules est extrêmement lisse et régulière.

Cette structure est régulière et se retrouve sur l'ensemble du chorion, que ce soit sur la face dorsale ou sur la face ventrale de l'œuf (photo n° 4). C'est seulement au niveau de la bordure antérieure de l'œuf que la structure devient de plus en plus lisse avant de disparaître à la hauteur du renflement antérieur (photos n° 2 et 5). Cette zone a une largeur d'environ 75 mm. Ce renflement au niveau du bord antérieur ou bord operculaire apparaît comme un anneau épais formant un bourrelet. Sur sa face intérieure, il y a une succession de différentes couches dont l'une est striée (de 40 mm de haut) avec un soubassement plus lisse et légèrement moins épais (de 35 mm) (photo n° 4). Cette structure complexe est schématisée sur le dessin n° 2.



Dessin n° 2 : Pôle antérieur de l'œuf.

Au niveau de l'ouverture, le bord du côté intérieur est évasé vers l'extérieur en formant un angle de 41°. Cet ensemble sert très certainement de jonction avec l'operculum (photo n° 4).

L'operculum est pratiquement circulaire (1,02 x 0,98 mm de diamètres principaux) (photo n° 6). Il est obliquement attaché à l'œuf avec un angle négatif (vers le bas) moyen de 25° (photos n° 3 et 5). Sur la surface externe on retrouve la structure générale de la capsule, c'est à dire qu'il y a les mêmes crêtes en même nombre et même organisation. Au centre on distingue un petit capitulum (petite protubérance) de 55 mm de diamètre semblant avoir une hauteur d'environ 50 mm (photo n° 6). A la périphérie de l'operculum, le réseau disparaît pour ne laisser qu'une surface lisse juste avant une bordure plate de 30 mm de largeur (photo n° 6).

Sur la face dorsale de l'œuf, l'aire micropylaire a une forme lancéolée avec la pointe dirigée vers l'avant (photo n° 2). Ses dimensions sont : 2,03 mm de long pour 0,7 mm de large. Une bordure continue (de 18 mm de

hauteur et 32 mm de largeur) délimite cette zone spécialisée du reste de la capsule (non spécialisée). La surface observée à l'intérieur de l'aire est similaire au reste de la capsule et de l'operculum. La pointe de l'aire micropylaire se termine à 0,96 mm du bord antérieur dorsal de l'œuf.

Dans la partie postérieure de l'aire on trouve une coupe micropylaire bien visible (photos n° 2 et 3). Sa largeur est de 95 mm pour une longueur de 111 mm. Elle est située à 0,98 mm du pôle postérieur et à 2,90 mm du bord antérieur dorsal de l'œuf. Le tubercule médian est par contre moins visible, il est court et trapu, il a une hauteur de 40 mm de hauteur pour un diamètre de 125 mm et il est situé à 0,22 mm en avant de la coupe micropylaire. Sur le pôle postérieur de l'œuf, la ligne médiane est bien délimitée du côté dorsal. Elle a une hauteur de 29 mm, une largeur de 64 mm et sa longueur est 0,83 mm (photos n° 2 et 3).

b) *Leptynia attenuata*

aa) Observations macroscopiques

Œuf est de couleur brun clair mat avec de grosses taches brun foncé surtout sur la face dorsale. La face ventrale apparaît plus claire. La surface de la capsule est plus rugueuse du côté dorsal que du côté ventral. La forme générale de l'œuf est cylindrique étroite et allongée, avec un operculum oblique orienté vers le bas. La plage micropylaire est longue, étroite et très pointue à son avant (photos n° 1, 8 et 9). Les valeurs moyennes de l'œuf sont : longueur = 4,38 mm, largeur = 1,08 mm, hauteur = 1,18 mm, poids vide avec operculum = 0,64 mg, poids plein = 3,40 mg, poids de l'operculum = 32,8 mg, volume = 3,05 mm³ et masse volumique = 1,12 g/ml.

bb) Observation microscopique

Le chorion non spécialisé est recouvert de petits tubercules arrondis à leur sommet, ils sont régulièrement répartis sur les faces latérale et ventrale de l'œuf. Ces tubercules ont un diamètre compris entre 16 et 20 mm pour une hauteur de 10 à 13 mm (photo n° 11). Sur la face dorsale, ils se réunissent pour former de grosses boursouflures. Ce qui donne à cette face une surface assez tourmentée (photos n° 8 et 9). L'extrémité antérieure de l'œuf se redresse légèrement vers le haut, la courbure est située ventralement à 0,38 mm du bord antérieur (photo n° 9). Ainsi l'ouverture de l'œuf est orientée vers le haut. L'extrémité antérieure est terminée par un bourrelet de 52 mm d'épaisseur. Sur la surface intérieure du bord operculaire se trouve une structure particulière composée de la superposition de 4 couches assez bien distinctes. De l'extérieur vers l'intérieur on trouve : une couche assez fine de 10 mm correspondant à la fin du bourrelet antérieur de l'œuf, une couche striée de 38 mm, une couche paraissant homogène de 23 mm et une très fine couche de 4 mm correspondant certainement à la couche formant la surface interne de l'œuf (photos n° 8 et 9). L'ouverture operculaire est évasée vers l'extérieur avec un angle moyen de 39°. Cet angle variant entre 35 et 43° selon la position de la mesure.

L'operculum est presque circulaire (0,68 x 0,64 mm de diamètres principaux) (photo n° 10). Il est obliquement attaché à l'œuf avec un angle positif (orienté vers le haut) de 20° (photo n° 9). Sa surface externe est recouverte par des gros cordons enchevêtrés et assez élevés. Les cordons ont un diamètre moyen de 60 mm. Au centre de l'operculum il n'y a apparemment pas de protubérance centrale, la surface étant beaucoup trop irrégulière pour en distinguer une. Un anneau plat de 25 mm de largeur constitue son périmètre (photo n° 10). D'après ces observations on constate que l'operculum a une surface très différente de celle du chorion de l'œuf.

Sur la face dorsale, l'aire micropylaire a une forme lancéolée avec la pointe dirigée vers l'operculum (photos n° 8 et 9). Elle a une longueur de 1,39 mm pour une largeur de 0,45 mm. Cette aire est prolongée en avant par un cordon de 0,6 mm de longueur se rétrécissant de plus en plus avant de disparaître (photo n° 8). L'aire micropylaire est très bien délimitée par un cordon continu de 30 mm de diamètre. La surface à l'intérieur de

l'aire est similaire à celle recouvrant le chorion non spécialisé (en dehors de la face dorsale). La coupe micropylaire est bien définie, elle a 52 mm de largeur et 151 mm de longueur. Le tubercule médian est court et trapu, il a un diamètre de 121 mm pour une hauteur de 114 mm (photos n° 8 et 9). La coupe micropylaire est située à 0,69 mm du pôle postérieur et à 2,88 mm du bord antérieur dorsal de l'œuf. Sur le pôle postérieur de l'œuf, la ligne médiane a une hauteur de 57 mm, une largeur de 87 mm et sa longueur est de 0,6 mm (photos n° 8 et 9).

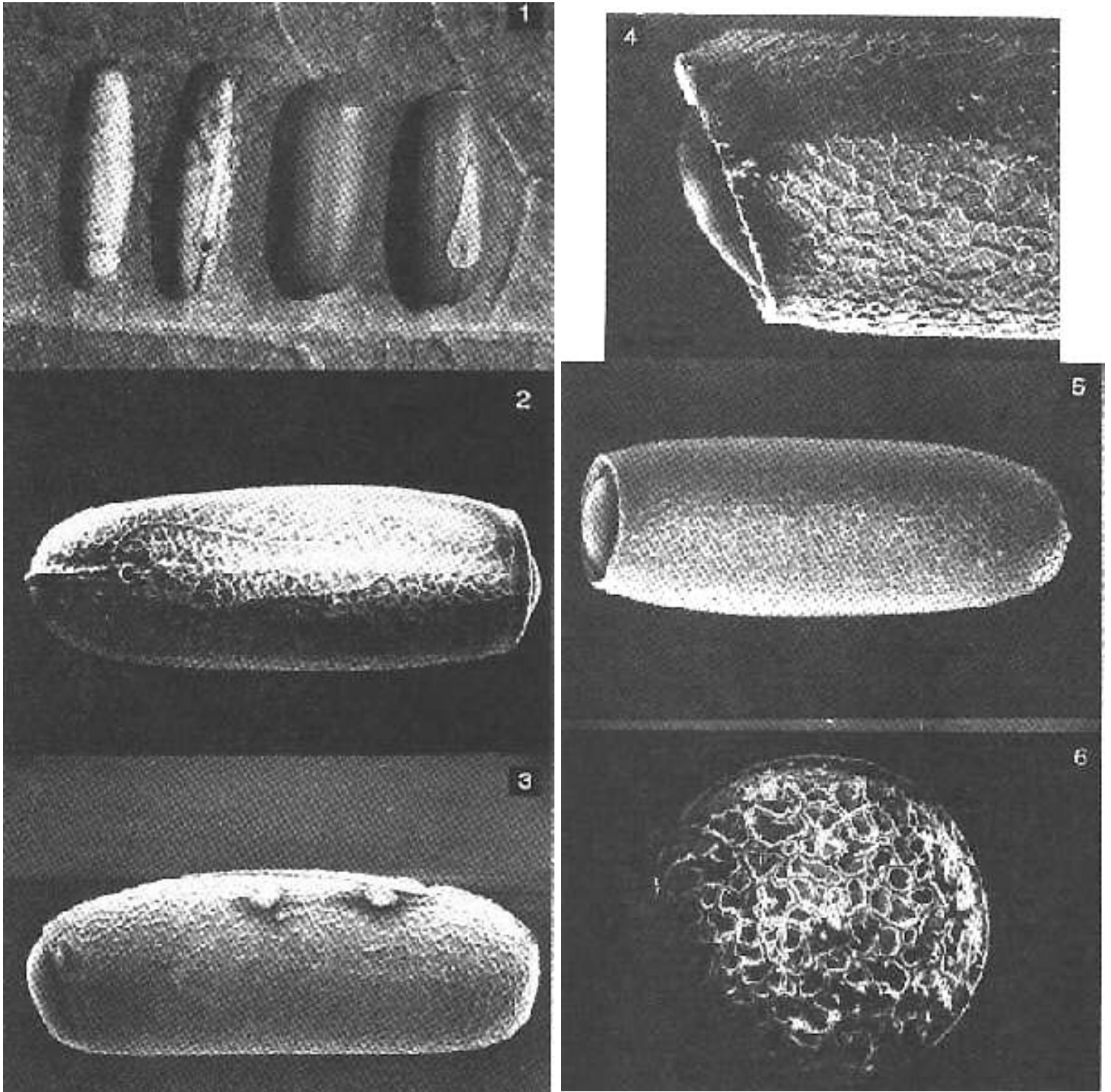


Photo n° 1 : Œufs de *Leptynia attenuata* pour les 2 à gauche et *L. hispanica* pour les 2 à droite (x 12). A chaque fois, face ventrale à gauche et face dorsale à droite.

Photos n° 2 et 3 : *L. hispanica*, n° 2 face dorsale (x 31,4) et n° 3 vue de profil (x 27,6).

Photos n° 4 à 6 : *L. hispanica* : n° 4 : extrémité antérieure vue de profil (x 60), n° 5 : face ventrale (x 27,6), n° 6 : operculum vue de face (x 71,5).

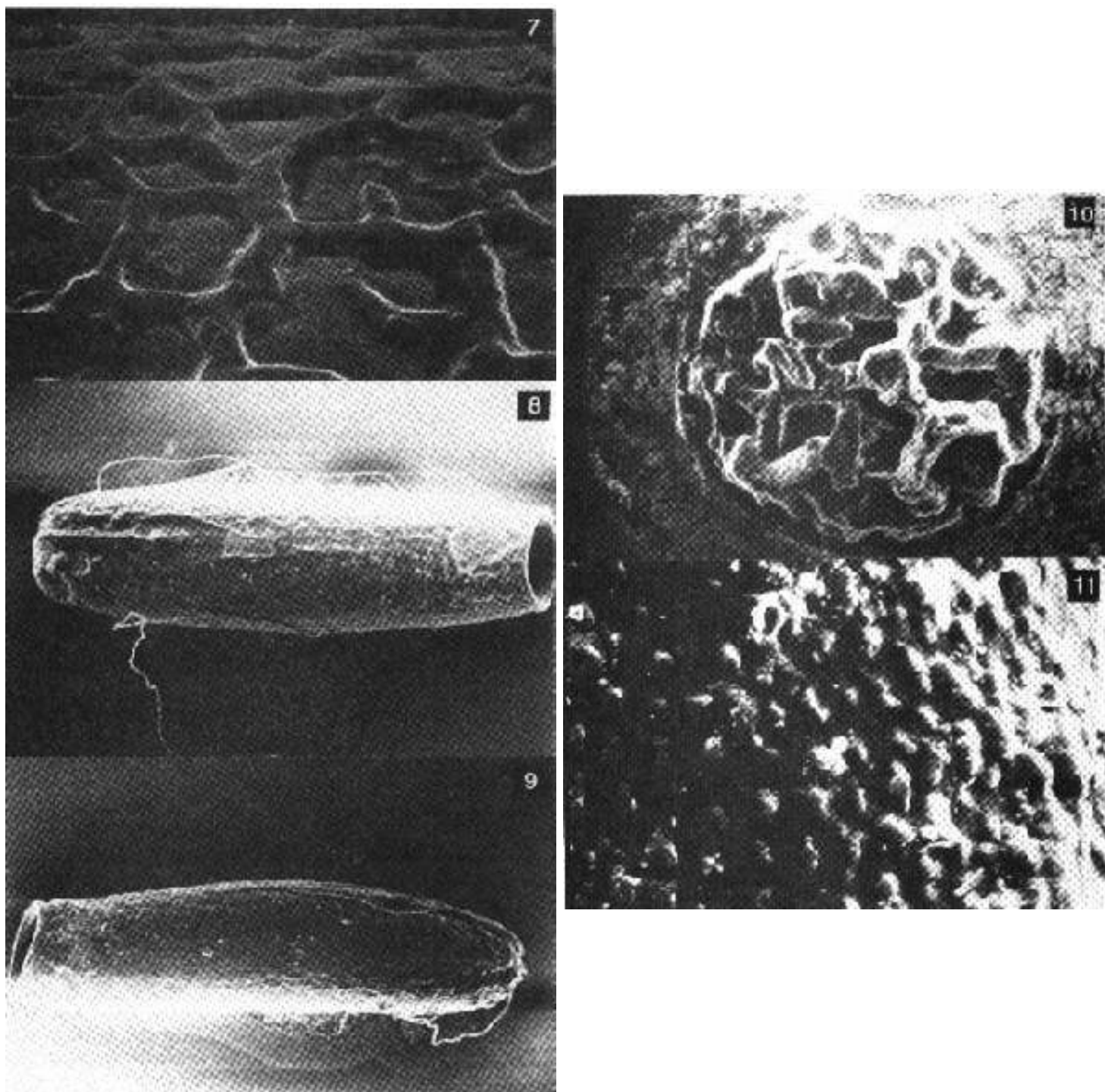


Photo n° 7 : *L. hispanica*, surface de la capsule non spécialisée (x 372). Photos n° 8 et 9 : *L. attenuata* : n° 8 : face dorsale (x 28,8), n° 9 : vue de profil (x 26,4).

Photos n° 10 et 11 : *L. attenuata*, n° 10 : operculum vue de face (x 120), n° 11 : surface de la capsule non spécialisée (x 300).

3) Discussion

La structure d'un œuf est quelque chose de relativement stable chez une espèce donnée et son caractère systématique est indéniable. C'est pourquoi, une description aussi précise que possible à une grande valeur systématique. L'organisation générale des deux œufs présentés ici est tout à fait similaire à l'ensemble des œufs de phasmidés déjà examinées jusqu'à maintenant par microscopie électronique à balayage.

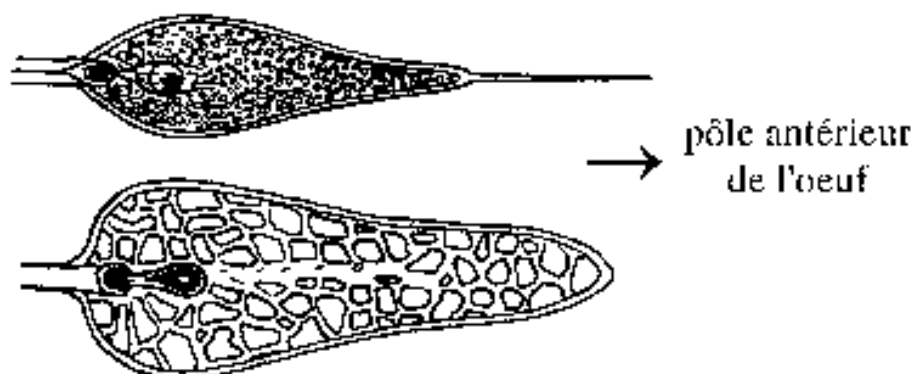
De part leur forme générale les œufs de ces deux *Leptynia* correspondent bien aux œufs de la tribu des Ramulini et notamment à ceux des genres : *Ramulus* (excepté *Ramulus libanicus* (Uvarov, 1924)) et *Burria*

(Mazzini, Nascetti et Bullini 1982; Scali et Mazzini 1983). L'aspect de la face interne du bord antérieur de l'œuf (anneau operculaire) est similaire à celui des différentes espèces déjà étudiées, dont *Bacillus rossius* (Rossi, 1790), *Bacillus atticus caprai* (Nascetti & Bullini, 1982), *Burria longixipha* (Brunner, 1900), *Ramulus sansibaricus* (Stål, 1875) (Mazzini, Nascetti et Bullini 1982; Mazzini et Scali 1983, 1977; Scali et al. 1990; Scali et Mazzini 1983). Ces deux œufs de *Leptynia* sont tout de même assez différents l'un de l'autre. L'œuf de *L. hispanica* est plus gros (volume de 5,25 mm³), il a une surface régulière constituée de bourrelets assez plats délimitant des cellules de formes variables, alors que l'œuf de *L. attenuata* plus menu (bien que plus long, volume de 3,05 mm³) a une surface plus fine mais plus rugueuse constituée de nombreux petits tubercules arrondis. Ceci est certainement en rapport avec le mode de ponte, puisque *L. hispanica* pond dans le sol alors que *L. attenuata* colle ses œufs sur un support. Pour *L. hispanica*, à la ponte, les œufs sont enduits d'un liquide muqueux collant les grains de sable à sa surface, mais ceux-ci se séparent de l'œuf au moindre frottement. Ce qui n'a rien de comparable avec la colle utilisée par *L. attenuata*, il est impossible de décoller les œufs sans les casser. Le seul moyen pour les séparer de leur support est de les mouiller pour solubiliser la colle. La texture de la surface des œufs de *L. attenuata* semble plus apte à retenir la colle permettant la fixation de l'œuf. Le tableau suivant indique les différentes valeurs caractérisants les deux œufs :

	<i>L. hispanica</i>	<i>L. attenuata</i>
Longueur totale (mm)	3,94	4,38
largueur (mm)	1,24	1,08
hauteur (mm)	1,41	1,18
I/L	0,315	0,247
H/L	0,358	0,269
I/H	0,879	0,915
DLM/LC	0,747	0,807
volume (mm ³)	5,25	3,05
poids plein (mg)	6,02	3,40
poids vide (mg)	1,13	0,64

L : Longueur totale; **I** : largueur; **H** : hauteur; **DLM** : Distance entre la ligne médiane et le bord antérieur de l'œuf sans l'operculum; **LC** : longueur de la capsule sans l'operculum.

Malgré la différence de taille, la masse des œufs est proportionnelle au volume de ceux-ci, ce qui peut se vérifier avec les masses volumiques voisines. Les capsules vides sont aussi dans les proportions. La forme générale des deux aires micropylaires est relativement voisine, elle est seulement plus réduite et plus étirée chez *L. attenuata*, voir dessin n° 3.



Dessin n° 3 : Comparaison des aires micropylaires des deux espèces de *Leptynia*. Haut *Leptynia attenuata*, bas *Leptynia hispanica*. Gros. 30 x.

Une différence fondamentale entre les deux œufs se situe au niveau de l'orientation de l'operculum. Chez *L. hispanica* l'angle est négatif (operculum tourné vers le bas) alors que chez *L. attenuata* l'angle est positif (operculum tourné vers le haut). Il faut savoir que chez les *Ramulus* l'angle est positif et chez *Burria* l'angle est négatif (Mazzini et Scali 1983; Scali et Mazzini 1983). L'angle positif chez les *Ramulus* ne se retrouve pas chez *R. libanicus* qui a un œuf très différent des autres espèces de ce genre, mais extrêmement voisin de ceux des espèces du genre *Bacillus*. Cependant, cette espèce n'a pas d'aréole au niveau de la carène inférieure des tibias, ce n'est donc pas un areolatae, donc pas un *Bacillus*, mais certainement pas non plus un *Ramulus*, d'après ses œufs (Mazzini et Scali 1983; Scali, Mantovani et Marescalchi 1990; Moscona 1950). Il faut savoir qu'il y a plus de cent espèces dans le seul genre *Ramulus*, les choses ne sont donc pas simples. Alors ? Ici dans le même genre (*Leptynia*) on retrouve les deux types d'orientation. Que doit-on en penser ? Est-ce un critère systématique ou une simple différence insignifiante liée uniquement au mode de ponte ?

D'une manière générale, on trouve les operculums orientés vers le bas ou droits (perpendiculaire à l'axe principal de l'œuf) chez les espèces ne collants pas leurs œufs (qu'ils soient projetés au sol ou qu'ils soient enterrés), c'est à dire chez la quasi-totalité des espèces de phasmes. Par contre, l'operculum est toujours orienté vers le haut chez les espèces collant leurs œufs sur un support ou fixant parfois leurs œufs dans les infractuosités, le jeune phasme lors de son éclosion à dans ce cas certainement plus d'espace pour se libérer. Les espèces ayant des operculums orientés vers le haut sont notamment : les *Ramulus*, *Sipyloidea sipyilus* (Westwood, 1859), *Orxines macklottii* (De Haan, 1842) et les *Bactrododema* (malheureusement, je ne connais pas la biologie de ce genre). En général, ces espèces sont peu nombreuses, les œufs sont allongés, ils n'ont pas de capitulum et bien sûr, l'operculum est orienté vers le haut. De part sa structure générale, l'œuf de *L. hispanica* est proche de l'œuf de *Burria longixipha*, par contre l'œuf de *L. attenuata* est proche de celui de *Ramulus affinis* (Schulthess-Schindler, 1898) de part la texture de operculum, de son inclinaison positive et par la surface de son chorion.

L'ootaxonomie permet de mieux apprécier la classification des espèces et des genres. Mais, ces études nous montrent de grandes incohérences dans ce qui est établi aujourd'hui. Il est grandement nécessaire de revoir complètement la tribu fort complexe des *Ramulini*.

Je souhaite que toutes ces études récentes de taxonomie aboutissent un jour à une refonte complète de la classification des Phasmidés. REMERCIEMENTS : Je tiens à remercier vivement F. Langlois pour tout le travail qu'il a bien voulu réaliser en effectuant ces préparations microscopiques et les clichés.

Références

- Bradley, J.C., B.S., Galil : The taxonomic arrangement of the Phasmatodea with key to the subfamilies and tribes. Proc. ent. Soc. Wash. 79 (1977) 176-208.
- Brock, P.D. : Stick-Insects of Britain, Europe and The Mediterranean. In Fitzgerald Publishing London (Ed.) (1991) 31-36.
- Chopard, L. : Ordre des Chéleutoptères. In Faune de France 56 (1951) 59-67.
- Langlois, F. : Tératologie: l'œuf sans operculum et à double plage micropylaire fusionnée chez *Bacillus rossius* (Rossi, 1790). Le Monde Des Phasmes 15-16 (1991) 14-20.
- Lelong, P. : Biologie et élevage de *Leptynia hispanica*. Monde Des Phasmes 8 (1990a) 4-13.
- Lelong, P. : Identification et biologie des phasmes français. Le Monde Des Phasmes 9-10 (1990b) 3-12.
- Lelong, P. : *Leptynia hispanica* (Bolivar). Species report. PSG Newsletter 45 (1990c) 21-24.
- Lelong, P. : *Leptynia attenuata* (Pantel 1890). Le Monde Des Phasmes 13 (1991a) 4-8.

- Lelong, P. : *Leptynia attenuata* (Pantel). Species report. PSG Newsletter 49 (1991b) 16-18.
- Lelong, P. : Le genre *Leptynia* dans la péninsule Ibérique. Le Monde Des Phasmes 17 (1992) 10-15.
- Mantovani, B., V., Scali : L'uovo di tre specie di *Bacillus* (Insecta Phasmatodea) del Mediterraneo orientale al microscopio elettronico a scansione. Atti XIV Congr. naz. ital. Ent., Palermo, Erice, Bagheria (1985) 193-200.
- Mantovani, B., V., Scali : The eggs of three *Acanthoxyla* species. In M. Mazzini, V. Scali (eds.) 1st Int. Symp. on Stick-Insects. Centrooffset Siena (1986) 141-147.
- Mazzini, M., , Mantovani, V., Scali, G., Nascetti, L., Bullini : Egg chorion of three new Sicilian species of *Bacillus* (Insecta Phasmatodea): A scanning electron microscope study. Monitore zool. ital. (N.S.) 21 (1987) 87-98.
- Mazzini, M., G., Nascetti, L., Bullini : The egg of the stick-insect *Bacillus atticus caprai* Nascetti & Bullini: a scanning electron microscope study (Cheleutoptera Bacillidae). Monitore zool. ital. (N.S.) 16 (1982) 93-103.
- Mazzini, M., G., Nascetti, L., Bullini : A scanning electron microscope study on the egg of a hybrid stick-insect. Int. J. Invert. Reprod. & Develop. 7 (1984) 43-49.
- Mazzini, M., V., Scali : Fine structure of the insect micropyle. 6. Scanning electron microscope investigations on the egg of the stick-insect *Bacillus rossius* (Rossi) (Insecta Cheleutoptera). Monitore zool. ital. (N.S.) 11 (1977) 71-82.
- Mazzini, M., V., Scali : A scanning electron microscope study of the eggs of the tree stick insect species of *Ramulus* (Phasmatodea Heteronemiidae) from Somalia. Monitore zool. ital. (N.S.) 17 (1983) 89-103.
- Moscona, A. : Studies of the egg of *Bacillus libanicus* (Orthoptera, Phasmidae). I. The egg envelopes. Quart. J. Micr. Sci. Lond. 91 (1950) 183-193.
- Pantel, J. : Notes orthoptérologiques. II. Les phasmides d'Europe et des pays limitrophes. An. Soc. Esp. Hist. Nat. 19 (1890) 371-404, 420-422, pl 4.
- Scali, V., B., Mantovani, O., Marescalchi : Identity between *Ramulus libanicus* (Uvarov) and *Ramulus turcus* (Karabag) (Insecta, Phasmatodea): Body, egg and chromosome analysis. Zoologica Scripta. 19 (1990) 65-71.
- Scali, V., B., Mantovani, M., Mazzini, G., Nascetti, L., Bullini : Intraspecific ootaxonomy of *Bacillus rossius* (Rossi) (Insecta Phasmatodea). Boll. Zool. 54 (1987) 41-47.
- Scali, V., M., Mazzini : Fine morphology and amino acid analysis of the egg capsule of the stick insect, *Clonopsis gallica* (Charp.) (Cheleutoptera : Bacillinae). Int. J. Insect Morphol. & Embryol. 6 (1977) 255-264.
- Scali, V., M., Mazzini : Interpopulation differences in egg sculpturing of the stick insect, *Clonopsis gallica* (Charp.) (Phasmatodea : Bacillidae). Int. J. Insect Morphol. Embryol. 11 (1982) 189-195.
- Scali, V., M., Mazzini : Egg capsule morphologie of the stick insect *Burria longixipha* Brunner (Phasmatodea Heteronemiidae) from somaliland. Monitore zool. ital. (N.S.) 17 (1983) 303-312.
- Scali, V., G., Tognato, O., Marescalchi : Dati ootassonomici e cariologici di entità Italiane e Nord Africane di *Bacillus rossius* (Insecta Phasmatodea). Atti XIII Congr. Naz. It. Ent., Sestriere Torino (1983) 105-112.