

Le développement
du cysticercoïde d'*Hymenolepis nana*
var. *fraterna* (Cestoda : Hymenolepididae)
dans la cavité générale de *Tenebrio molitor*
(Coleoptera : Tenebrionidae)
et de *Leucophaea maderae* (Dictyoptera : Blattidae)

par B. PESSON *, N. LEGER ** et P. BOUCHET

* Faculté de Pharmacie de Paris XI, F 92290 Châtenay-Malabry.

** Faculté de Pharmacie de Reims, F 51096 Reims Cedex.

Résumé.

Lors des infestations par voie intra-cavitaire, l'embryon d'*Hymenolepis nana* var. *fraterna* se développe jusqu'au stade cysticercoïde chez la Blatte *Leucophaea maderae*, naturellement résistante à l'infestation par ce Cestode.

Nous observons l'aspect des réactions de l'Insecte et le tégument de la larve, en les comparant au développement chez un hôte intermédiaire normal, *Tenebrio molitor*.

Summary.

Development of cysticercoïd larva of *Hymenolepis nana* var. *fraterna* in *Tenebrio molitor* and *Leucophaea maderae* haemocoels.

When embryos of *Hymenolepis nana* var. *fraterna* are injected abdominally, they are able to reach the cysticercoïd stage in the haemocoel of *Leucophaea maderae* which naturally resist to infection by ingestion of the eggs. The haemocytic defence reaction of the cockroach and the structure of the surface of larvae are examined and compared with development in a natural host *Tenebrio molitor*.

Reçu le 5 septembre 1977.

De précédents travaux sur le couple expérimental : *Leucophaea maderae* — *Hymenolepis nana* var. *fraterna*, nous ont permis de faire certaines observations :

1) *Leucophaea maderae* n'est pas infestable par la voie buccale, excepté dans certaines conditions expérimentales : hyper-infestation, irradiation (Pesson et Léger, 1977). Normalement, les rares embryons réussissant à franchir la paroi intestinale sont arrêtés et lysés au sein de réactions hémocytaires qui font hernie à la surface externe du tube digestif (Pesson et Léger, 1975).

2) En revanche, l'infestation par l'introduction intra-cavitaire d'embryons éclos *in vitro*, permet d'obtenir, bien qu'avec retard, le développement complet du parasite jusqu'au stade cysticercoïde infestant pour la Souris (Cavier et Léger, 1965).

3) L'infestation intra-cavitaire provoque chez la Blatte la formation de capsules mélanisées autour du parasite (Cavier et Léger, 1965). Ces formations ne sont pas retrouvées chez les Blattes rendues réceptives par irradiation (Pesson et Léger, 1977).

Nous présentons aujourd'hui une étude comparée en microscopie électronique, du tégument du parasite et de la réaction hémocytaire induite, lors de l'infestation intra-cavitaire chez l'hôte normal *Tenebrio molitor* et chez l'hôte expérimental *Leucophaea maderae*.

Matériel d'étude et méthodes

I. — Infestations des Insectes.

— Des *Tenebrio molitor*, mis à jeuner pendant 48 heures, sont gavés avec des anneaux gravides d'*Hymenolepis nana* var. *fraterna* dont nous entretenons le cycle au laboratoire sur Souris.

— Les infestations intra-cavitaires de *Tenebrio molitor* et de *Leucophaea maderae*, sont réalisées par injection d'une suspension d'embryons éclos *in vitro* (Voge et Graiwer, 1964).

— Tous les Insectes infestés sont maintenus à 30 °C.

II. — Dissection des Insectes infestés.

— Les *Tenebrio* sont sacrifiés 5 et 12 jours après l'infestation. Les Blattes parasitées par voie intra-cavitaire sont disséquées 12 et 30 jours après l'injection d'embryons.

— Les parasites trouvés dans l'hémocèle sont immédiatement fixés.

PLANCHE I. — Cysticercoïde d'*Hymenolepis nana* var. *fraterna* chez *Tenebrio molitor*. A : hémocytes en surface du cysticercoïde, 12 jours après l'infestation intracavitaire. Infestation par voie buccale ; B : tégument du cysticercoïde de 5 jours ; C : tégument du cysticercoïde de 12 jours. Infestation par voie intracavitaire ; D : tégument du cysticercoïde de 5 jours ; E : hémocyte au contact des microvillosités du cysticercoïde de 5 jours ; F : tégument du cysticercoïde de 12 jours.

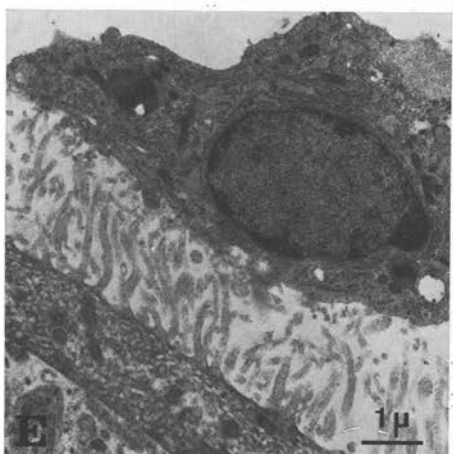
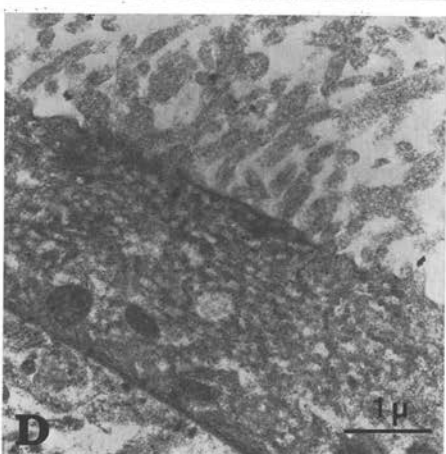
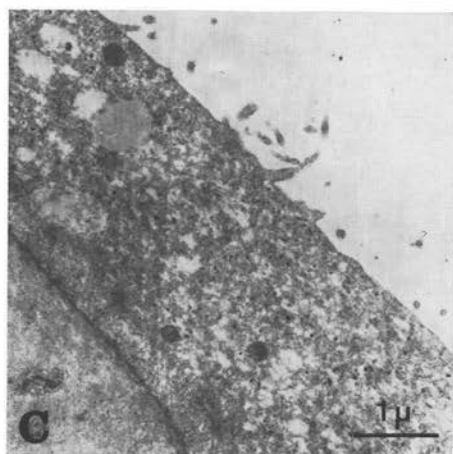
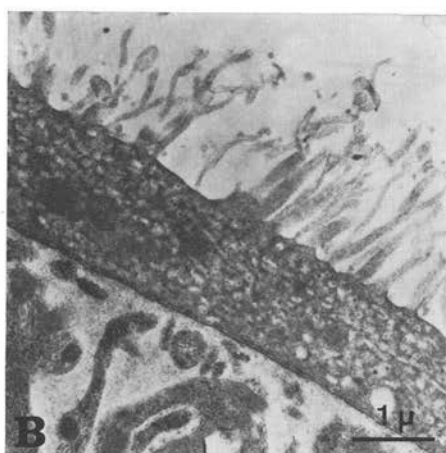
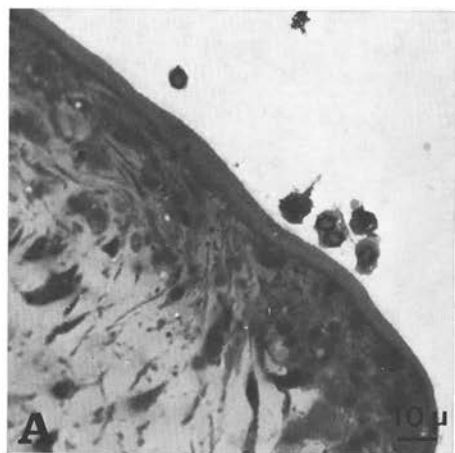


PLANCHE I

III. — Techniques histologiques.

La fixation du matériel parasitaire s'effectue à +4 °C, pendant 3 heures, dans une solution de glutaraldéhyde à 4 % dans du tampon de Sorensen (pH 7,4). Les échantillons subissent une post-fixation d'une heure dans une solution d'acide osmique à 2 %. Ils sont déshydratés dans une série d'alcools de titres croissants, avant d'être inclus dans une résine époxy (Spurr, 1969).

Des coupes de 2 microns d'épaisseur sont colorées au Bleu de Toluidine et observées au microscope optique. Les coupes fines sont colorées à l'acétate d'uranyle et au citrate de plomb (Stempak et Ward, 1964 ; Venable et Goggeshall, 1965) et observées au microscope électronique Philips EM 301.

Résultats

Tenebrio molitor, hôte intermédiaire normal pour *Hymenolepis nana*, peut être infesté aussi bien par voie buccale que par voie intra-cavitaire.

En microscopie optique : les cysticercoïdes mûrs trouvés dans l'hémocèle ont une morphologie sensiblement identique. Lors des infestations par voie buccale, les embryons ne sont jamais encapsulés. Il en est de même lors des infestations intra-cavitaires ; cependant, dans ce dernier cas, on observe, à la surface du parasite, quelques hémocytes, même après 12 jours (Pl. I, A).

En microscopie électronique : les cysticercoïdes de 5 jours obtenus après infestation par voie buccale, présentent à leur surface d'abondantes microvillosités (Pl. I, B). Les cysticercoïdes de 12 jours ont un aspect légèrement différent : les microvillosités paraissent plus grêles, plus clairsemées et irrégulièrement disposées à la surface du parasite (Pl. I, C).

Lors des infestations par voie intra-cavitaire, les cysticercoïdes de 5 jours ont un tégument très riche en microvillosités (Pl. I, D). Par endroits, des hémocytes de l'Insecte sont accolés à la surface de la larve, certains présentent des signes de lyse (Pl. I, E). Après 12 jours, les microvillosités du tégument sont toujours aussi abondantes, mais plus grêles (Pl. I, F). Nous observons encore quelques hémocytes épars en surface du cysticercoïde.

Chez *Leucophaea maderae*, l'infestation par voie intra-cavitaire provoque, dans la cavité générale de la Blatte, la formation de capsules hémocytaires se mélanisant. Lors d'infestations massives, nous avons pu observer, en outre, des cysticercoïdes libres.

En microscopie optique : les capsules mélanisées apparaissent formées de couches concentriques d'hémocytes, organisées autour du parasite (Pl. II A). Les cysticercoïdes libres présentent un tégument irrégulier et abrasé (Pl. II, B).

PLANCHE II. — Cysticercoïde d'*Hymenolepis nana* var. *fraterna* chez *Leucophaea maderae*. Infestation intracavitaire : A : réaction hémocytaire autour du cysticercoïde ; B : cysticercoïde libre (12 jours) ; C : réaction hémocytaire de 12 jours : abrasement des microvillosités du cysticercoïde au contact des hémocytes ; D : réaction hémocytaire de 30 jours ; tégument du cysticercoïde lisse et accolé aux hémocytes ; E, F : tégument abrasé du cysticercoïde libre de 12 jours.

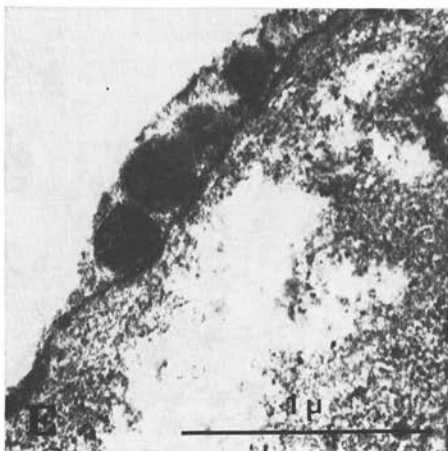
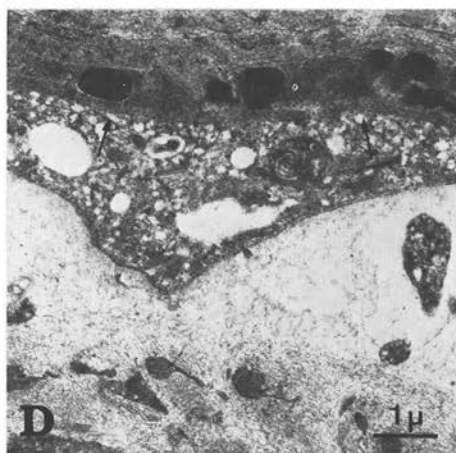
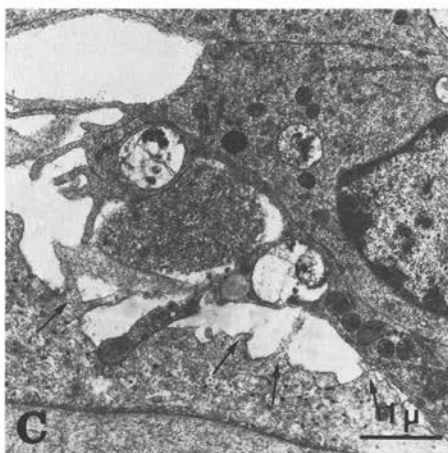
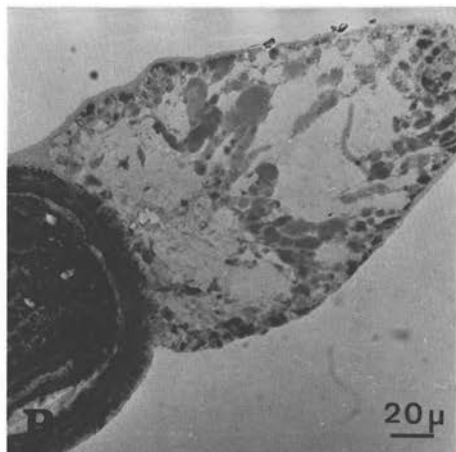
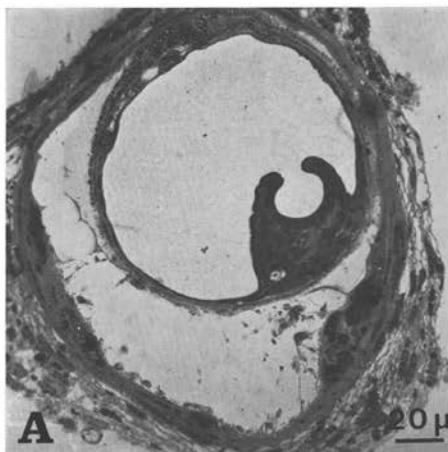


PLANCHE II

En microscopie électronique : au niveau du contact hôte-parasite, on peut voir le tégument du Cestode avec, par endroits, des restes de microvillosités et des hémocytes accolés (Pl. II, C). Même sur les réactions de 30 jours, ce tégument est toujours présent et en contact étroit avec les hémocytes (Pl. II, D). Les cysticercoïdes libres ont, par places, complètement ou partiellement (présence de quelques mitochondries) perdu leur tégument (Pl. II, E). Les endroits où ce tégument paraît encore structuré sont lisses ou possèdent de très petites microvillosités (Pl. II, F).

Discussion

Ces premières observations ultrastructurales comparées chez *Tenebrio molitor* et *Leucophaea maderae*, semblent en faveur de l'hypothèse que nous avons déjà formulée (Pesson et Léger, 1975) : la réaction de l'Insecte-hôte au parasite se décomposerait en deux temps :

1) Au niveau de la paroi intestinale, au moment de la pénétration de l'embryon dans l'épithélium, il y aurait induction de la réaction hémocytaire chez l'hôte non réceptif et dépression chez l'hôte normal. Ce dernier, lors de l'infestation intra-cavitaire, montre une faible réaction, qui, si elle ne va pas jusqu'à la formation de capsules organisées, se traduit par des tentatives d'accolement des hémocytes à la surface du cysticercoïde. La persistance du phénomène 12 jours après l'infestation montre que la reconnaissance du parasite par son hôte normal n'est jamais complète lorsque la « barrière intestinale » est évitée. Chez *Leucophaea maderae*, nous n'avons pu déborder qu'une seule fois cette réaction de l'hôte au niveau de l'intestin, par hyperinfestation à l'aide de gavages répétés (Pesson et Léger, 1977). Les embryons alors trouvés dans l'hémocèle étaient libres de toute réaction hémocytaire.

2) Dans la cavité générale de l'Insecte se développe la réaction hémocytaire, contre laquelle la résistance du parasite doit s'organiser.

Certains auteurs (Ubelaker, Cooper et Allison, 1970) interprètent l'extrusion des microvillosités du tégument comme un phénomène de défense du parasite aboutissant à la destruction des hémocytes. Pour d'autres, (Lackie, 1976), la lyse de ces cellules, due peut-être aux produits d'excrétion du ver, ne serait qu'accidentelle.

Nous avons observé, chez *Tenebrio molitor*, une tendance à la régression des microvillosités dans les infestations anciennes par voie buccale — ces résultats sont en accord avec les observations de Collin (1970) sur les stades pré-cysticercoïdes d'*Hymenolepis citelli* — contrairement à ce qui se produit au cours des infestations par voie intra-cavitaire, où elles persistent, en même temps qu'un appel discret d'hémocytes.

Chez *Leucophaea maderae*, l'abrasement des microvillosités à l'intérieur des capsules réactionnelles ainsi que l'altération du tégument des cysticercoïdes libres pourrait être interprété comme un succès des réactions de défense de l'hôte. Mais on

comprend mal alors comment l'embryon peut évoluer jusqu'au stade cysticercoïde infestant.

A notre avis, les mécanismes assurant la résistance naturelle de la Blatte sont à rechercher à un autre niveau : celui de la paroi intestinale.

Bibliographie

- CAVIER (R.) et LÉGER (N.), 1965. — A propos de l'évolution d'*Hymenolepis nana* var. *fraterna* chez des hôtes intermédiaires inhabituels. *Ann. Parasitol. hum. comp.*, 40, 651-658.
- COLLIN (W. K.), 1970. — Electron microscopy of postembryonic stages of the tapeworm, *Hymenolepis citelli*. *J. Parasit.*, 56, 1159-1170.
- LACKIE (A. M.), 1976. — Evasion of the haemocytic defence reaction of certain insects by larvae of *Hymenolepis diminuta* (Cestoda). *Parasitology*, 73, 97-107.
- PESSON (B.) et LÉGER (N.), 1975. — *Hymenolepis nana* var. *fraterna* (Cestoda: Hymenolepididae) chez *Leucophaea maderae* (Dictyoptera: Blattidae): la traversée de la paroi intestinale. *Ann. Parasitol. hum. comp.*, 50, 425-437.
- PESSON (B.) et LÉGER (N.), 1977. — La destinée d'*Hymenolepis nana* var. *fraterna* (Cestode) chez un hôte inhabituel : *Leucophaea maderae* (Dictyoptère). Colloque sur l'immunité chez les Insectes (Angers, 1975). *Ann. Parasitol. hum. comp.*, 52, 78-80.
- SPURR (A. R.), 1969. — A low viscosity epoxy resin embedding medium for electron microscopy. *J. Ultrastr. Res.*, 26, 31-43.
- STEMPAK (J. C.) et WARD (R. T.), 1964. — An improved staining method for electron microscopy. *J. Cell. Biol.*, 22, 697-701.
- VENABLE (J. H.) et GOGGESHALL (G.), 1965. — A simplified lead citrate stain for use in electron microscopy. *J. Cell. Biol.*, 25, 407-408.
- VOGE (M.) et GRAIWER (M.), 1964. — Development of oncospheres of *Hymenolepis diminuta* hatched *in vivo* and *in vitro* in the larvae of *Tenebrio molitor*. *J. Parasitol.*, 50, 267-270.
-