

4. Discussion

Chez les digènes objets de notre étude (*Scaphiostomum palaearticum*, *Notocotylus neyrai*, *Fasciola gigantica* et *F. hepatica*) la spermiogenèse suit le modèle général décrit chez tous les trématodes déjà étudiés (Burton, 1972 ; Rees, 1979 ; Erwin & Halton, 1983 ; Hendow & James, 1988 ; Cifrián *et al.*, 1993 ; Miquel *et al.*, 2000a). Elle commence par la formation d'une zone de différenciation à la base de la spermatide. Cette zone présente deux centrioles séparés par un corps intercentriolaire et surmonté chacun par une racine striée. Chaque centriole donne naissance à un flagelle généralement disposé perpendiculairement à l'expansion cytoplasmique médiane. Ensuite, les deux flagelles subissent une rotation pour devenir parallèles à l'expansion cytoplasmique médiane, puis fusionnent avec cette dernière, marquant ainsi la fin de la spermiogenèse. Ce processus de fusion, nommé fusion proximo-distale (« *proximodistal fusion* ») a été décrite pour la première fois par Justine (1991a). Absente chez les Turbellariés, elle est l'événement majeur de la spermiogenèse des Plathelminthes parasites ou Cercomeridea. Elle a pour principale conséquence la présence de microtubules dorsaux et ventraux dans la région principale (région nucléaire) du spermatozoïde. Considérée comme une synapomorphie caractéristique des Cercomeridea, mais pas des Neodermata (= Udonellidea + Cercomeridea) par Justine (1991a), elle a donc un grand intérêt phylogénétique.

La fusion proximo-distale, ainsi que la rotation flagellaire (« *flagellar rotation* ») qui la précède ont été décrites comme un processus asynchrone chez divers digènes dont un Dicrocoelidae, *Dicrocoelium dendriticum* (Cifrián *et al.*, 1993), un Lecithodendriidae, *Postorchigenes gymnesicus* (Gracenea *et al.*, 1997), un Opecoelidae, *Opecoeloides furcatus* (Miquel *et al.*, 2000a), un Haploporidae, *Saccocoelioides godoyi* (Baptista-Farias *et al.*, 2001), un Brachylaimidae, *Scaphiostomum palaearticum* (Ndiaye *et al.*, 2002), un Notocotylidae, *Notocotylus neyrai* (Ndiaye *et al.*, 2003d) et deux Fasciolidae *Fasciola gigantica* et *F. hepatica* (Ndiaye *et al.*, 2001, 2003b, 2003c).

Chez *F. hepatica*, nous avons décrit pour la première fois chez un digène une rotation flagellaire d'environ 120° (Ndiaye *et al.*, 2003b). Nous avons observé cet aspect au moins pour l'un des deux flagelles libres.

Concernant la migration du noyau et de la mitochondrie vers l'expansion cytoplasmique médiane, nos résultats confirment les études antérieures de Burton (1972), Rees (1979), Erwin & Halton (1983), Hendow & James (1988), Iomini & Justine (1997), Miquel *et al.* (2000a) et Baptista-Farias *et al.* (2001) qui décrivent d'abord la migration nucléaire puis la migration de la ou des mitochondries. Pour *S. palaearticum*, *N. neyrai*, *F. gigantica* et *F. hepatica* la migration nucléaire semble se dérouler très tôt au cours de la spermiogenèse tandis que la migration mitochondriale se produit plus tard. Chez les espèces du genre *Fasciola*, la

migration de la mitochondrie se produit également avant la fusion des flagelles avec l'expansion cytoplasmique médiane. Chez *S. palaearticum*, la migration mitochondriale se déroule après la fusion du premier axonème tandis que chez *N. neyrai*, elle se produit après la fusion des deux axonèmes. Ce qui semble indiquer que la migration de la mitochondrie se produit plus tôt (avant fusion) chez les Fasciolidae et plus tard (après fusion) chez les Notocotylidae. Cependant, Cifrián *et al.* (1993) et Gracenea *et al.* (1997) ont décrit respectivement chez *Dicrocoelium dendriticum* et *Postorchigenes gymnesicus* la migration mitochondriale avant la migration du noyau.

Chez *F. gigantica* et *F. hepatica*, la spermiogenèse se caractérise par la formation d'une expansion cytoplasmique dorso-latérale en forme de crochet suite à la fusion du deuxième flagelle avec l'expansion cytoplasmique médiane (aspect observé chez *F. gigantica*) et la formation du corps épineux (« *spine-like bodies* »). La formation du corps épineux a été décrite pour la première fois au cours de la spermiogenèse par Miquel *et al.* (2000a) chez *Opecoloides furcatus* (Opecoelidae), tandis que la formation de l'expansion cytoplasmique dorso-latérale a été décrite pour la première fois chez *F. gigantica* (Ndiaye *et al.*, 2003c).

Contrairement aux trématodes, la spermiogenèse des cestodes se présente sous plusieurs formes. Pour cela, Swiderski (1986a) établit trois types fondamentaux de spermiogenèse chez les cestodes (Figure 22) en se basant principalement sur deux critères :

- le nombre de flagelles issus de la zone de différenciation
- l'existence ou non d'une fusion entre le ou les flagelles et l'expansion cytoplasmique.

Le type Pseudophyllidea : caractérisé par la formation d'une zone de différenciation contenant deux centrioles réunis par un corps intercentriolaire et associés à des racines striées. Les centrioles donnent naissance à des flagelles qui fusionnent par la suite avec l'expansion cytoplasmique médiane. Selon Swiderski (1986a), ce type est primitif et est présent chez les Plathelminthes libres, les Pseudophyllidea, les Proteocephalidea, les Tetrarhynchidea et les Tetraphyllidea-Onchobothriidae. Ce modèle est illustré par la spermiogenèse de l'Onchobothriidae *Acanthobothrium benedeni* (= *A. filicolle benedeni*).

Le type Caryophyllidea : caractérisé par la disparition très tôt de l'un des axonèmes et l'élongation de l'autre qui fusionne avec l'expansion cytoplasmique. Selon l'auteur, la migration nucléaire entraîne une fusion très superficielle de l'axonème avec l'expansion cytoplasmique. De ce fait l'axonème ne s'incorpore pas complètement dans le corps du spermatozoïde comme c'est le cas chez les Pseudophyllidea. Ce type est considéré unique et exclusif de l'ordre des Caryophyllidea. Il est illustré par la spermiogenèse de *Glaridacris catostomi*.

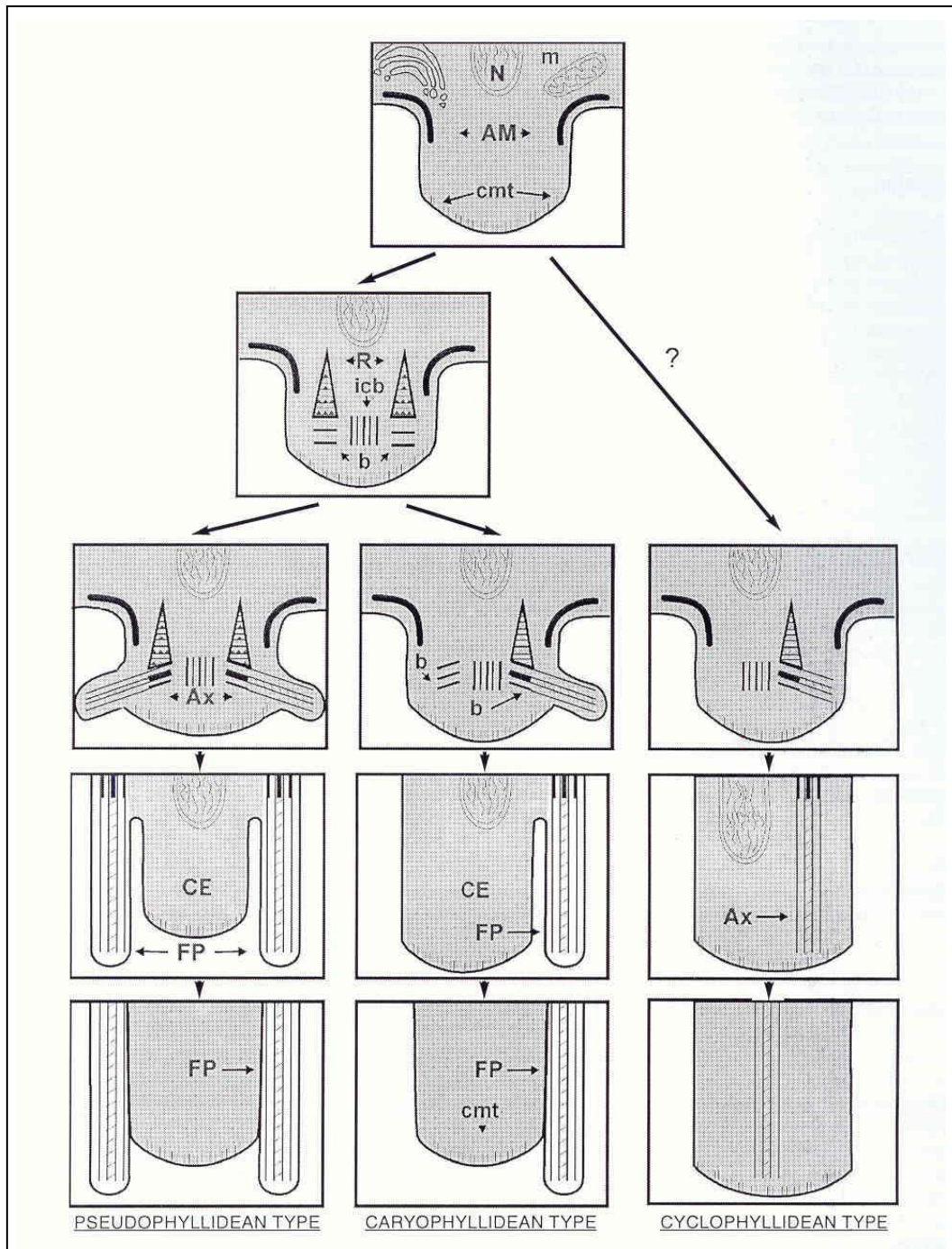


Figure 22 : Schéma montrant les 3 types de spermiogénèse chez les cestodes proposés par Swiderski (1986a). AM : membranes arquées, Ax : axonème, b : centriole, CE : expansion cytoplasmique, cmt : microtubules corticaux, FP : processus flagellaire, icb : corps intercentriolaire, m : mitochondrie, N : noyau, R : racine striée. Extrait de Swiderski & Mackiewicz (2002). Les auteurs précisent que la flèche entre la phase initiale et les phases avancées des Cyclophyllidea (avec un point d'interrogation au dessus) est liée au fait que la spermiogénèse n'était alors connue que chez quelques Cyclophyllidea.

Le type Cyclophyllidea : illustré par l'exemple de *Rodentolepis microstoma* (= *Hymenolepis microstoma*) est caractérisé par la présence d'un seul axonème qui migre dans l'expansion cytoplasmique en même temps que le noyau. L'auteur considère que ce modèle dérive de la

réduction d'un des axonèmes du modèle primitif observé chez les cestodes les moins évolués. Selon Swiderski (1986a), ce type se présenterait dans l'ordre des Cyclophyllidea et probablement chez les Tetrphyllidea-Phyllobothriidae et les Diphyllidea. Cependant, l'auteur remarque le manque d'informations sur la spermiogenèse des Tetrphyllidea-Phyllobothriidae et des Diphyllidea.

Plus tard, Ba & Marchand (1995) proposèrent quatre types de spermiogenèse chez les Eucestoda (types I à IV) grâce à la disponibilité d'une base de données plus ample sur la spermatogenèse, surtout chez les Cyclophyllidea, (voir Figure 23). Ces modèles sont basés sur trois critères :

- le nombre de flagelles qui se développent à partir de la zone de différenciation
- la présence ou non de rotation flagellaire
- la présence ou non de fusion proximo-distale.

Selon ces auteurs, la spermiogenèse de type I, est caractérisée par la présence de deux racines striées et un corps intercentriolaire au niveau de la zone de différenciation, une rotation flagellaire et une fusion proximo-distale des deux flagelles avec l'expansion cytoplasmique. Elle se produit chez les Tetrphyllidea-Onchobothriidae, les Proteocephalidea, les Tetrarhynchidea et les Pseudophyllidea.

Le type II, est caractérisé par une rotation flagellaire et la fusion proximo-distale d'un seul flagelle avec l'expansion cytoplasmique. Il se déroule chez les Tetrphyllidea-Phyllobothriidae et les Caryophyllidea.

Les types III et IV ne se rencontrent que chez les Cyclophyllidea :

Le type III est caractérisé par l'absence de rotation flagellaire, et la fusion proximo-distale d'un seul flagelle avec l'expansion cytoplasmique. Il se produit chez *Nematotaenia chantalae*, *Mathevotaenia herpestis* et *Raillietina (R.) tunetensis*.

Finalement, le type IV est caractérisé par la croissance d'un seul axonème directement dans l'expansion cytoplasmique. Ce type de spermiogenèse est décrit par les auteurs chez *Thysaniezia ovilla* (Bâ et al., 1991), *Rodentolepis nana* (= *Hymenolepis nana*) (Bâ & Marchand, 1992a) et *Aporina delafondi* (Bâ & Marchand, 1994d).

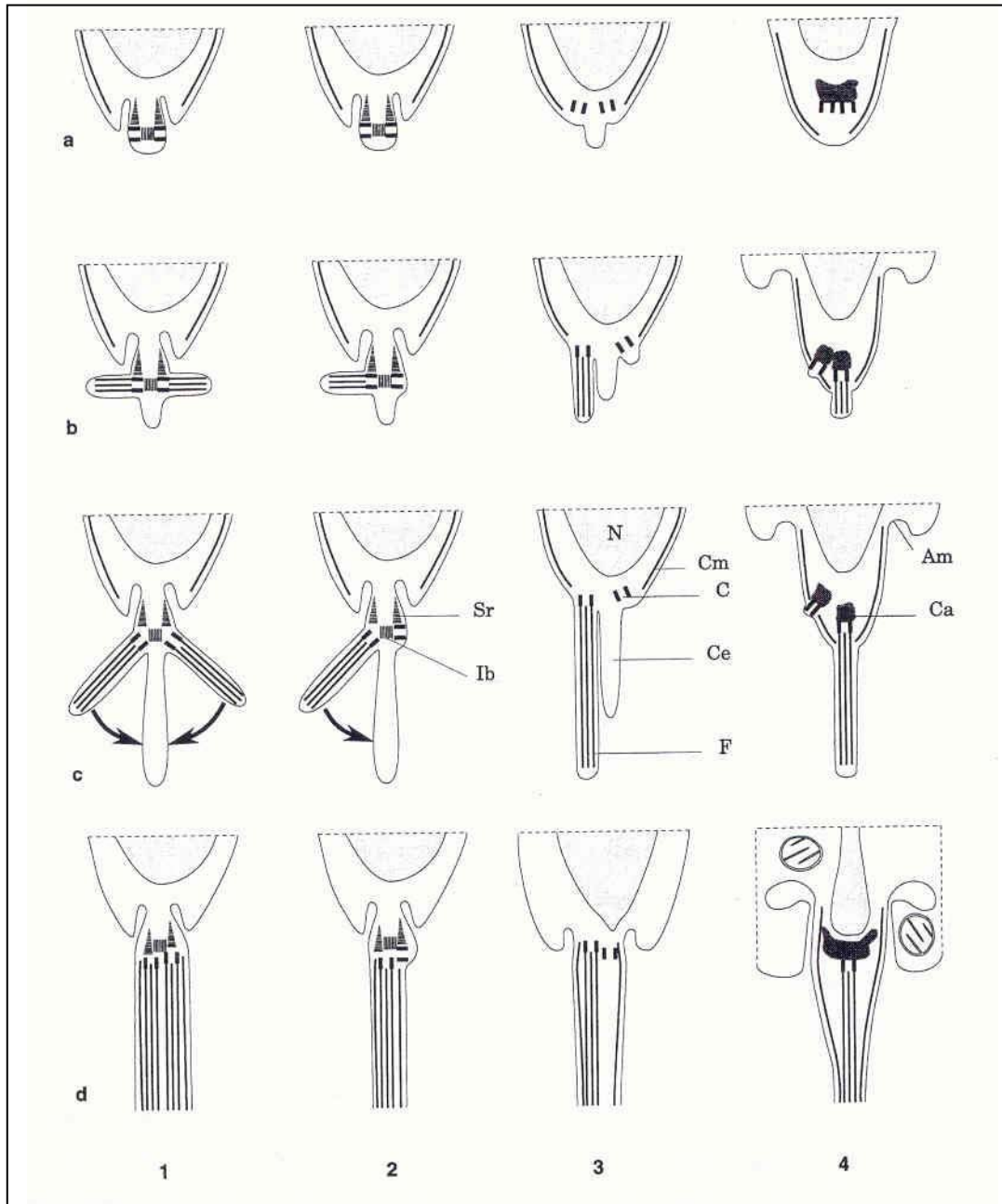


Figure 23: Schéma montrant les quatre types de spermiogénèse (1 à 4) proposés par Bâ & Marchand (1995) chez les cestodes. Am : membranes arquées, C : centriole, Ca : « centriolar adjunct », Ce : expansion cytoplasmique, F : flagelle, Ib : corps intercentriolaire, N : noyau, Sr : racines striées.

Cependant, Swiderski & Mackiewicz (2002) suggèrent que les relations entre les trois types proposés par Swiderski (1986a) et les quatre types de Bâ & Marchand (1995) ne sont pas encore bien définies. Ils émettent des réserves vis-à-vis de la nature et de l'importance de certains caractères ultrastructuraux ayant servi à la proposition du type IV de spermiogénèse chez les Cyclophyllidea. Cependant, Swiderski & Mackiewicz (2002) mentionnent que l'état actuel des connaissances impose la clarification de certains points [origine, fonction et statut des corps associés aux centrioles ; l'absence de corps en crête chez *Glaridacris catostomi* et *Lacistorhynchus tenuis* (Swiderski, 1976a, 1994) et le statut du corps intercentriolaire] et la redéfinition des différents types de spermiogénèse chez les cestodes.

Après la révision de Bâ & Marchand (1995), la spermiogenèse de type III a été décrite chez d'autres Cyclophyllidea comme : *Catenotaenia pusilla* (Catenotaeniidae) (Hidalgo *et al.*, 2000) et *Dipylidium caninum* (Dipylidiidae) (Miquel *et al.*, 1998a). D'autre part, l'observation de diverses micrographies publiées par d'autres auteurs nous a permis de proposer une spermiogenèse de type III chez les représentants des Taeniidae : *Echinococcus granulosus* (Morseth, 1969) et *Taenia hydatigena* (Featherston, 1971). Pour la spermiogenèse de type IV, les données ont augmenté ces dernières années avec les Anoplocephalidae *Anoplocephaloides dentata* (Miquel & Marchand, 1998a) et *Sudarikovina taterae* (Bâ *et al.*, 2000) et avec les Hymenolepididae *Rodentolepis microstoma* (Bâ & Marchand, 1998) et *Monorcholepis dujardini* (Swiderski & Tkach, 1996a). De même, d'autres observations de micrographies déjà publiées nous ont permis d'établir le type IV chez d'autres Hymenolepididae comme *Hymenolepis diminuta* (Kelsoe *et al.*, 1977) et *Dicranotaenia coronula* (Chomicz & Swiderski, 1992a).

Notre étude sur *Taenia parva* (Taeniidae) (Ndiaye *et al.*, 2003f), première étude complète de la spermiogenèse d'un Taeniidae, nous a permis de déterminer une spermiogenèse de type III selon la classification de Bâ & Marchand (1995) pour cette famille. Cependant, nous avons décrit chez *T. parva* une rotation flagellaire d'un angle d'environ 45°. Ce qui nous a motivé à proposer pour cette espèce, une spermiogenèse de type III modifié (Type III avec une rotation flagellaire). Les mêmes observations sont faites chez d'autres cestodes Cyclophyllidea : *Catenotaenia pusilla* (Catenotaeniidae) par Hidalgo *et al.* (2000) et *Rodentolepis myoxi* (Hymenolepididae) (observations personnelles non publiées).

Chez *Joyeuxiella echinorhynchoides* et *J. pasqualei* (Dipylidiidae) (Ndiaye *et al.*, 2003e), nous avons décrit la présence de racines striées bien développées et l'absence de rotation flagellaire. D'où la proposition également d'un type III modifié (Type III avec racines striées), en se basant sur la classification de Bâ & Marchand (1995). Ces données confirment la présence de fines racines striées décrite par Miquel *et al.* (1998a) chez *Dipylidium caninum*. Excepté pour *Mesocestoides litteratus* (Mesocestoididae) (Miquel *et al.*, 1999) qui présente une spermiogenèse de type II, seuls les types III et IV définis par Bâ & Marchand (1995) sont rencontrés chez les Cyclophyllidea étudiés (voir Tableau VIII).

Selon les données exposées dans les parties précédentes et l'analyse globale des données indiquées dans le tableau VIII, en référence aux Cyclophyllidea, il semble claire que les familles des Dipylidiidae et des Taeniidae se caractérisent par une spermiogenèse de type III et que la famille des Hymenolepididae se caractérise par le type IV. En raison de la diversité des genres et du grand nombre d'espèces étudiées on peut considérer que les données disponibles sont assez représentatives pour chacune de ces familles. Quant à la famille des Anoplocephalidae, la coexistence de deux types de spermiogenèse montre la nécessité de

multiplier les études pour pouvoir caractériser avec plus de rigueur la spermiogenèse au niveau des différentes sous-familles.

Tableau VIII: Données disponibles sur la spermiogenèse des cestodes. Le « Type » de spermiogenèse se réfère aux quatre modèles proposés par Bâ & Marchand (1995). FP : fusion proximo-distale, RF : rotation flagellaire, RS : racines striées, CIC : corps intercentriolaire, + : présence du caractère, - : absence du caractère, ? : l'auteur ne dit rien à propos de ce caractère.

^a : Présence d'un corps associé aux centrioles et absence de racines striées

^b : Présence d'un corps intercentriolaire fin ou réduit

^c : Présence de fines racines striées

^d : Présence d'une rotation de 45° des flagelles

Ordres, familles et espèces de Eucestoda	Type	FP	RF	RS	CIC	Références bibliographiques
CARYOPHYLLIDEA Caryophyllaeidae <i>Glariocris catostomi</i>	II	+	+	+	+	Swiderski & Mackiewicz (2002)
PSEUDOPHYLLIDEA Bothriocephalidae <i>Bothriocephalus clavibothrium</i>	I	+	+	+	+	Swiderski & Mokhtar-Maamouri (1980)
Trienophoridae <i>Eubothrium crassum</i>	I	+	+	+	+	Brunanska <i>et al.</i> (2001)
HAPLOBOTHRIDEA Haplobothriidae <i>Haplobothrium globuliforme</i>	I	+	+	+	+	MacKinnon & Burt (1985)
DIPHYLLIDEA Echinobothriidae <i>Echinobothrium affine</i>	I ou II ^{a,b}	+	+	-	+	Mokhtar-Maamouri & Azzouz-Draoui (1984), Azzouz-Draoui & Mokhtar-Maamouri (1986/88)
<i>E. brachysoma</i>	I ^{a,b}	+	+	-	+	Azzouz-Draoui (1985)
<i>E. harfordi</i>	II ^{a,b}	+	+	-	+	Mokhtar-Maamouri & Azzouz-Draoui (1984), Azzouz-Draoui & Mokhtar-Maamouri (1986/88)
<i>E. typus</i>	I ^{a,b}	+	+	-	+	Azzouz-Draoui (1985)
TRYPANORHYNCHA Lacistorhynchidae <i>Lacistorhynchus tenuis</i>	I	+	+	+	+	Euzet <i>et al.</i> (1981), Swiderski (1994)
TETRAPHYLLIDEA Onchobothriidae <i>Acanthobothrium benedeni</i>	I	+	+	+	+	Mokhtar-Maamouri & Swiderski (1975)
<i>A. filicolle</i>	I	+	+	+	+	Mokhtar-Maamouri (1982)
<i>Onchobothrium uncinatum</i>	I	+	+	+	+	Mokhtar-Maamouri & Swiderski (1975)
Phyllobothriidae <i>Phyllobothrium gracile</i>	II	+	+	+	+	Mokhtar-Maamouri (1979)
<i>P. lactuca</i>	I	+	+	+	+	Sène <i>et al.</i> (1999)
<i>Trilocularia acanthiaevulgaris</i>	I	+	+	+	+	Mahendrasingam <i>et al.</i> (1989)
PROTEOCEPHALIDEA Proteocephalidae <i>Proteocephalus longicolis</i>	I	+	+	+	+	Swiderski (1985)
<i>P. torulosus</i>	I ^b	+	+	+	+	Brunanska <i>et al.</i> (2003b, 2003c)
Monticelliidae <i>Nomimoscolex</i> sp.	I ^b	+	+	+	+	Sène <i>et al.</i> (1997)

Suite Tableau VIII						
TETRABOTHRIDEA						
Tetrabothriidae						
<i>Tetrabothrius erostris</i>	II	+	+	+	-	Stoitsova <i>et al.</i> (1995)
CYCLOPHYLLIDEA						
Anoplocephalidae						
<i>Anoplocephaloides dentata</i>	IV ^c	-	-	+	-	Miquel & Marchand (1998a)
<i>Aporina delafondi</i>	IV	-	-	-	-	Bâ & Marchand (1994d)
<i>Mathevotaenia herpestis</i>	III	+	-	-	-	Bâ & Marchand (1994b)
<i>Sudarikovina taterae</i>	IV	-	-	-	-	Bâ <i>et al.</i> (2000)
<i>Thysaniezia ovilla</i>	IV	-	-	-	-	Bâ <i>et al.</i> (1991)
Catenotaeniidae						
<i>Catenotaenia pusilla</i>	III ^d	+	+	-	-	Hidalgo <i>et al.</i> (2000)
Davaineidae						
<i>Raillietina tunetensis</i>	III	+	-	-	-	Bâ & Marchand (1994c)
Dipylidiidae						
<i>Dipylidium caninum</i>	III ^c	+	-	+	-	Miquel <i>et al.</i> (1998a)
<i>Joyeuxiella echinorhynchoides</i>	III	+	-	+	-	Ndiaye <i>et al.</i> (2003e)
<i>J. pasqualei</i>	III	+	-	+	-	Ndiaye <i>et al.</i> (2003e)
Hymenolepididae						
<i>Dicranotaenia coronula</i>	IV	-	-	-	-	Chomicz & Swiderski (1992a)
<i>Hymenolepis diminuta</i>	IV	-	-	-	-	Kelsoe <i>et al.</i> (1977)
<i>Monorcholepis dujardini</i>	IV	-	-	-	-	Swiderski & Tkach (1996a)
<i>Rodentolepis microstoma</i> (= <i>Vampirolepis microstoma</i>)	IV	-	-	-	-	Bâ & Marchand (1998)
<i>R. nana</i> (= <i>Hymenolepis nana</i>)	IV	-	-	-	-	Bâ & Marchand (1992a)
Mesocestoididae						
<i>Mesocestoides litteratus</i>	II ^b	+	+	+	+	Miquel <i>et al.</i> (1999)
Nematotaeniidae						
<i>Nematotaenia chantalae</i>	III	+	-	-	-	Mokhtar-Maamouri & Azzouz-Draoui (1990)
Taeniidae						
<i>Taenia hydatigena</i>	III	+				Featherston (1971)
<i>T. parva</i>	III ^d	+	+	-	-	Ndiaye <i>et al.</i> (2003f)

Cependant, nous pensons que les données accumulées de 1995 à maintenant et certaines remarques de Swiderski & Mackiewicz (2002) suscitent la réactualisation des Types III et IV de spermiogénèse proposés par Bâ & Marchand (1995) chez les Cyclophyllidea. Les données actuelles montrent que ces types sont valables pour certains Cyclophyllidea mais semblent insuffisantes pour d'autres. Nous pensons qu'il est maintenant nécessaire de redéfinir les caractères de base au moins pour la spermiogénèse de type III.

Par contre, pour ce qui est de la fusion du flagelle avec l'expansion cytoplasmique chez les Cyclophyllidea ayant une spermiogénèse supposée de Type III, nous n'avons jamais observé comme Swiderski & Mackiewicz (2002) de fusion incomplète entre le noyau et l'axonème qui se trouveraient ainsi dans deux compartiments séparés du spermatozoïde. C'est ainsi que chez *Joyeuxiella echinorhynchoides*, *J. pasqualei* et *Taenia parva* (Ndiaye *et al.*, 2003e, 2003f) nous avons toujours observé une fusion complète entre le noyau et l'axonème. Il en est de même dans les descriptions du spermatozoïde de *Mathevotaenia herpestis* (Bâ & Marchand, 1994b), *Raillietina tunetensis* (Bâ & Marchand, 1994c), *Dipylidium caninum*

(Miquel *et al.*, 1998a) et *Catenotaenia pusilla* (Hidalgo *et al.*, 2000). Des études complémentaires nous semblent indispensables pour clarifier cet aspect. Chez les cestodes primitifs (Gyrocotylidea et Amphilinidea), après la rotation et la fusion flagellaire, les axonèmes s'incorporent complètement au corps spermatique sans déformer la surface du spermatozoïde (Xylander, 1989).

Pour la première fois, nous avons pu observer la formation de la gaine périaxonémale (« *periaxonemal sheath* ») avant la fin de la spermiogenèse chez *J. echinorhynchoides* et *J. pasqualei* (Ndiaye *et al.*, 2003e). On observe d'abord une condensation progressive de matériel opaque aux électrons autour de l'axonème puis ce matériel se transforme en une structure striée. Ce phénomène se produit après la fusion proximo-distale entre le flagelle libre et l'expansion cytoplasmique. A la fin de la spermiogenèse, les microtubules corticaux sont encore parallèles à l'axe du futur spermatozoïde, puis la structure striée migre vers l'intérieur de la spermatide jusqu'à entourer l'axonème du spermatozoïde mature. La torsion des microtubules corticaux se produit probablement pendant cette migration. Ainsi, nous pensons que la réduction de l'espace cytoplasmique entre la gaine périaxonémale et la couche de microtubules corticaux, observée au niveau du spermatozoïde mature, est probablement une conséquence de la torsion des microtubules corticaux. La présence d'une gaine périaxonémale a déjà été signalée dans de nombreux spermatozoïdes mais ne l'avait encore jamais été au cours de la spermiogenèse.

A ce niveau, il nous paraît intéressant de tenir compte de la relation entre le type de spermiogenèse et la présence ou non d'une gaine périaxonémale dans le spermatozoïde. En effet, pour les spermiogenèses de type II, la gaine périaxonémale n'a été décrite que chez un Tetrabothriidea : *Tetrabothris erostris* (Stoitsova *et al.*, 1995). Chez les Cyclophyllidea, la spermiogenèse de type III est le plus souvent associée à la présence d'une gaine périaxonémale. C'est le cas pour *Mathevotaenia herpestis* (Bâ & Marchand, 1994b), *Catenotaenia pusilla* (Hidalgo *et al.*, 2000), *Raillietina tunetensis* (Bâ & Marchand, 1994c), *Dipylidium caninum* (Miquel & Marchand, 1997; Miquel *et al.*, 1998a), *J. pasqualei* et *J. echinorhynchoides* (Ndiaye *et al.*, 2003e), *Taenia hydatigena* (Featherston, 1971) et *T. parva* (Ndiaye *et al.*, 2003f). Par contre, *Nematotaenia chantalae* (Nematotaeniidae) (Mokhtar-Maamouri & Azzouz-Draoui, 1990) et *Echinococcus granulosus* (Taeniidae) (Morseth, 1969) ont une spermiogenèse de type III mais sont dépourvus de gaine périaxonémale. Enfin, les Cyclophyllidea dont la spermiogenèse est de type IV ne présentent jamais de gaine périaxonémale.

Chez les Cyclophyllidea, les racines striées (« *striated roots* », « *striated rootlets* ») sont le plus souvent absentes. Elles n'ont été décrites que chez *Dipylidium caninum* (Dipylidiidae) par Miquel *et al.* (1998a), *Anoplocephaloides dentata* (Anoplocephalidae) par Miquel & Marchand (1998a) et *Mesocestoides litteratus* (Mesocestoididae) par Miquel *et al.* (1999)

(voir Tableau VIII). Chez *M. litteratus*, ces racines sont particulièrement développées et rappellent celles des cestodes primitifs et celles des digènes. Par contre chez *D. caninum* et *A. dentata*, elles sont de taille très réduite.

Mesocestoides litteratus est un cas particulier. Il s'agit d'un cestode appartenant à un groupe de Cyclophyllidea (Mesocestoididae) ayant des caractères morphologiques et biologiques différents de ceux des autres Cyclophyllidea. Les Mesocestoididae se caractérisent par la présence d'un pore genital en situation médio-ventral et d'une glande vitellogène bipartite. Ils présentent un cycle biologique indirecte auquel participent deux hôtes intermédiaires (Rausch, 1994). D'autre part, des études moléculaires ont montré récemment que pour conserver la monophylie des Cyclophyllidea, il fallait soit y insérer de nouveaux les Tetrabothriidea ou bien en extraire les Mesocestoididae (Mariaux, 1998). Par ailleurs, Miquel *et al.* (1999) ont décrit chez *M. litteratus*, des caractères spermatologiques ultrastructuraux propres à cette espèce : (1) présence d'un patron spermiogénétique de type II (avec racines striées bien développées et corps intercentriolaire réduit) et (2) présence d'un spermatozoïde avec un faisceau de microtubules corticaux parallèles à l'axe du gamète. De nombreux caractères morphologiques, moléculaires et ultrastructuraux sont en faveur de l'exclusion de cette Famille de l'ordre des Cyclophyllidea. Cette exclusion a été proposée par Justine (2001) en se basant sur des caractères spermatologiques ultrastructuraux décrits par Miquel *et al.* (1999) chez *M. litteratus* (Figure 24). Il rapproche ainsi *Mesocestoides* des Tetrabothriidea et les éloigne des Cyclophyllidea.

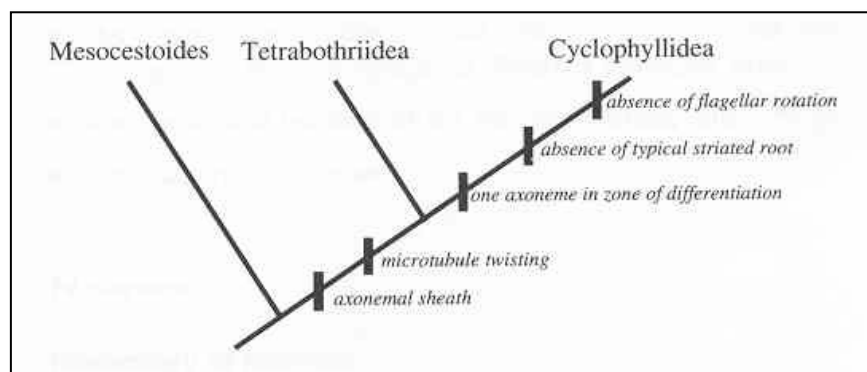


Figure 24 : Relations phylogénétiques entre *Mesocestoides*, les Tetrabothriidea et les Cyclophyllidea. Extrait de Justine (2001).

Nous pensons, comme Justine (2001), que la présence de racines striées chez certains Cyclophyllidea [*Anoplocephaloides dentata* (Miquel & Marchand, 1998a) (Anoplocephalidae) et *Dipylidium caninum* (Miquel *et al.*, 1998a), *Joyeuxiella echinorhynchoides* et *J. pasqualei* (Ndiaye *et al.*, 2003e) (Dipylidiidae)] est un caractère très utile pour la phylogénie de ce groupe. Elle constitue pour nous une plésiomorphie présente chez les Anoplocephalidae et les Dipylidiidae. De la même façon l'absence de « racines

striées typiques » (Justine, 2001) peut être considérée comme un caractère apomorphe, présent chez les Cyclophyllidea les plus évolués.

A la suite de notre étude et de la proposition de Justine (2001) d'enlever les Mesocestoididae de l'ordre des Cyclophyllidea, nous pensons qu'il est important de réévaluer le caractère présence ou absence de racines striées et de distinguer les « racines striées typiques » bien développées comme chez *Mesocestoides* (Miquel *et al.*, 1999) et *Joyeuxiella* spp. (Ndiaye *et al.*, 2003e) et les « racines striées fines » peu développées comme chez *Anoplocephaloides dentata* (Miquel & Marchand, 1998a) et *Dipylidium caninum* (Miquel *et al.*, 1998a).

Nous pensons également que le caractère absence ou présence de rotation flagellaire mérite d'être revu. En effet, il a été observé une rotation flagellaire de 90° chez *Mesocestoides litteratus* (Mesocestoididae) (Miquel *et al.*, 1999) et d'environ 45° chez *Catenotaenia pusilla* (Catenotaeniidae) (Hidalgo *et al.*, 2000), *Taenia parva* (Taeniidae) (Ndiaye *et al.*, 2003f) et *Rodentolepis myoxi* (Hymenolepididae) (données personnelles non publiées).

On constate donc que les racines striées et la rotation flagellaire sont deux caractères à variation progressive depuis la condition plésiomorphe jusqu'à l'apomorphie. Ils devraient être considérés comme caractères variables comme c'est le cas pour le corps intercentriolaire (présent, réduit et absent). Pour le cas des racines striées, il pourrait être possible de considérer la présence de racines striées typiques, la présence de racines striées réduites et l'absence de racines striées. Quant à la rotation flagellaire, il serait aussi utile de l'aborder comme un caractère variable : présence de rotation flagellaire complète ($\geq 90^\circ$), présence de rotation flagellaire incomplète ($< 90^\circ$) et absence de rotation flagellaire.

Une autre caractéristique de la spermiogenèse des Cyclophyllidea et des Tetrabothriidea est l'absence de corps intercentriolaire (« *intercentriolar body* ») (voir Tableau VIII). La présence de ce caractère chez les cestodes primitifs puis sa réduction progressive explique sa taille réduite décrite chez les Proteocephalidea *Nomimoscolex* sp. (Sène *et al.*, 1997) et *Proteocephalus torulosus* (Brunanska *et al.*, 2003b, sous presse), chez le Lecaniccephalidea *Tetragonocephalum* sp. (Justine, 2001) et chez le Mesocestoididae *Mesocestoides litteratus* (Miquel *et al.*, 1999).

Selon Justine (2001), pour les cestodes dix caractères ultrastructuraux du spermatozoïde et de la spermiogenèse sont à l'origine des synapomorphies suivantes (voir Figure 25) :

- absence de mitochondrie, synapomorphie pour les Eucestoda
- présence de corps en crête, synapomorphie pour les Eucestoda ou certains groupes des Eucestoda

- absence de corps intercentriolaire, synapomorphie des groupes les plus évolués de Cyclophyllidea
- absence de racines striées typiques, synapomorphie pour les Cyclophyllidea
- microtubules corticaux torsadés, synapomorphie des Tetrabothiidea et Cyclophyllidea
- présence d'une gaine périaxonémale, synapomorphie pour les Tetrabothiidea et Cyclophyllidea
- absence de rotation flagellaire, synapomorphie pour les Cyclophyllidea
- présence d'un seul axonème dans la zone de différentiation, synapomorphie pour les Cyclophyllidea
- présence de deux types de microtubules corticaux dans le spermatozoïde, synapomorphie pour les Tetracyphyllidea
- absence de fusion proximo-distale, synapomorphie pour certains Cyclophyllidea.

Contrairement à Justine (1998a, 2001), nous considérons que le caractère présence d'un ou de deux axonèmes dans la zone de différentiation n'est pas suffisamment informatif pour être considéré comme une synapomorphie. Selon Justine (1998a, 2001), chez les Caryophyllidea, Diphyllidea, Tetracyphyllidea-Phyllobothriidae et Proteocephalidea, ils existent des espèces avec deux axonèmes au niveau de la zone de différentiation (spermiogenèse plésiomorphe) et un seul axonème au niveau du spermatozoïde (spermatozoïde apomorphe). Ce que Justine considère comme un deuxième axonème dans la zone de différentiation n'est en fait, pour nous, qu'un centriole logé dans une petite expansion cytoplasmique (« *cytoplasmic bud* ») qui avorte sans donner de flagelle.

Ce centriole abortif se retrouve en fait chez les Caryophyllidea *e. g. Glaridacris catostomi* (Swiderski & Mackiewicz, 2002), les Onchobothiidae *e. g. Acanthobothrium filicolle* (Mokhtar-Maamouri, 1980, 1982), les Phyllobothriidae *e. g. Trilocularia acanthiaevulgaris* (Mahendrasingam *et al.*, 1989) et *Phyllobothrium lactuca* (Sène *et al.*, 1999), les Dipylidiidae *e. g. Joyeuxiella echinorhincoides* et *J. pasqualei* (Ndiaye *et al.*, 2003e) et les Taeniidae *e. g. Taenia parva* (Ndiaye *et al.*, 2003f). C'est pourquoi nous pensons que la valeur du caractère présence d'un ou deux axonèmes au niveau de la zone de différentiation doit être revue.

Character	Gy	Am	Ca	Spa	Pse	Hap	Dip	Try	Onc	Phy	Lec	Pro	Nip	Tet	Mes	Cyc	Remarks	
Mitochondrion 0, present; 1, absent	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Synapomorphy for the Eucestoda
Crested body 0, absent; 1, present	0	0	?	?	1	?	1	?	1	1	1	1	?	1	1	1	1	Synapomorphy for the Eucestoda (or for a part of the Eucestoda only: basal to the Caryophyllidea, the Spathebothriidea, or the Pseudophyllidea?)
Intercitriolar body, binary coding 0, present; 1, absent	0	0	0	?	0	0	0	0	0	0	0	0-1	?	1	0	1	1	Also coded as multistate character below
Intercitriolar body, coded as a multistate character 0, present; 1, absent	0	0	0	?	0	0	0	0	0-1	0	1	0-1	?	2	1	2	1	Synapomorphy for higher groups, but polymorphism in several taxa
Typical striated root 0, present; 1, absent	0	0	0	?	0	0	0	0	0	0	0	0	?	0	0	1	1	Synapomorphy for the Cyclophyllidea
Peripheral microtubules 0, parallel; 1, twisted	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0-1?	0?	1	0	1	1	Synapomorphy for the Tetrabothriidea + Cyclophyllidea
Periaxonemal sheath 0, absent; 1, present	0	0	0	?	0	0	0	0	0	0	0	0	?	1	0	0-1	1	Synapomorphy for the Tetrabothriidea + Cyclophyllidea, with reversal in certain Cyclophyllidea?
Flagellar rotation 0, present; 1, absent	0	0	0	?	0	0	0	0	0	0	0	0	?	0	0	1	1	Synapomorphy for the Cyclophyllidea
Number of axonemes in zone of differentiation 0, 2 axonemes; 1, 1 axoneme	0	0	0	?	0	0	0	0	0	0	0	0	?	0	0	1	1	Synapomorphy for the Cyclophyllidea
Number of axonemes in mature spermatozoon 0, 2 axonemes; 1, 1 axoneme	0	0	1	0	0	0	0-1	0	0	1	1	0-1?	1	1	1	1	1	A homoplastic character, with convergence in several unrelated groups.
Two types of cortical microtubules 0, 1 type; 1, two types	0	0	0	?	0	0	0	0	1	1	0	0	?	0	0	0	0	A character found only in the Onchobothriidae and Phyllobothriidae. Possible synapomorphy for the Tetraphyllidea?
Proximo-distal fusion 0, present; 1, absent	0	0	0	?	0	0	0	0	0	0	0	0	?	0	0	0-1	1	Synapomorphy for certain Cyclophyllidea?

Figure 25 : Synapomorphies envisagées à partir du spermatozoïde et de la spermiogenèse chez les Eucestoda. L'ordre des groupes suit un arbre basé sur des caractères morphologiques et spermatiques, avec l'hypothèse des Tetraphyllidea paraphylétique (Onchobothriidae et Phyllobothriidae) (Hoberg *et al.*, 1997). Modifié de Justine (1998a), avec de nouvelles données concernant les Lecaniccephalidea (observations non publiées), les Mesocestoididae (Miquel *et al.*, 1999) et des corrections concernant les racines striées. Abréviations : Gy : Gyrocotylidea, Am : Amphilinidea, Ca : Caryophyllidea, Spa : Spathebothriidea, Pse : Pseudophyllidea, Hap : Haplobothriidea, Dip : Diphyllidea, Try : Trypanorhyncha, Onc : Tetraphyllidea Onchobothriidae, Phy : Tetraphyllidea Phyllobothriidae, Lec : Lecaniccephalidea, Pro : Proteocephalidea, Nip : Nippotaeniidea, Tet : Tetrabothriidea, Mes : Mesocestoididae, Cyc : Cyclophyllidea. Extrait de Justine (2001).

Chez les digènes, les études ultrastructurales du spermatozoïde ont permis de définir un modèle général ayant deux axonèmes de type 9 + '1' (Ehlers, 1984), au moins une mitochondrie, un noyau et des microtubules corticaux parallèles (Burton, 1972 ; Jamieson & Daddow, 1982 ; Erwin & Halton, 1983 ; Iomini & Justine, 1997 ; Miquel *et al.*, 2000a). Chez les trématodes que nous avons étudiés, *Scaphiostomum palaearticum*, *Notocotylus neyrri*, *Fasciola gigantica* et *F. hepatica*, nous avons observé en plus de ces structures quelques particularités que nous allons détailler ci-après.

- (1) Une ornementation extramembranaire, formée au cours de la spermiogenèse, au niveau de la partie antérieure des spermatozoïdes de *Scaphiostomum palaearticum*, *Notocotylus*

neyrai, *Fasciola gigantica* et *F. hepatica*. Elle a été préalablement décrite chez 11 espèces de digènes (Tableau IX) : les Bucephalidae *Prosorhynchoides gracilescens* (= *Bucephaloides gracilescens*) et *Pseudorhipidocotyle elpichthys* (Erwin & Halton, 1983 ; Tang *et al.*, 1998), le Cryptogonimidae *Neochasmus* sp. (Jamieson & Daddow, 1982), le Didymozoidae *Gonapodasmus* sp. (Justine & Mattei, 1982a), l'Echinostomatidae *Echinostoma caproni* (Iomini & Justine, 1997), le Fellodistomidae *Proctoeces maculatus* (Justine, 1995), le Haematoloechidae *Haematoloechus* sp. (Justine & Mattei, 1982b), le Lecithodendriidae *Postorchigenes gymnesicus* (Gracenea *et al.*, 1997), l'Opecoelidae *Opecoeloides furcatus* (Miquel *et al.*, 2000a), l'Opisthorchiidae *Aphalloides coelomicola* (Justine, 1995) et le Paragonimidae *Paragonimus ohirai* (Orido, 1988). Pour la première fois, nous avons décrit cette structure chez les Brachylaimidae, les Fasciolidae et les Notocotylidae (Ndiaye *et al.*, 2002, 2003b, 2003c, 2003d). Chez les Brachylaimidae, le spermatozoïde est décrit chez *Brachylaima aequans* (Zdarska *et al.*, 1991) et chez *B. mascomai* (González-Moreno, 2002). Le type de spermatozoïde décrit chez ces deux espèces ressemble beaucoup au modèle que nous avons décrit chez *Scaphiostomum palaearticum* (Ndiaye *et al.*, 2002). Cependant, il nous paraît étrange que l'ornementation extra membranaire ne soit pas présente chez *B. aequans* et *B. mascomai*. Elle est probablement présente mais pas encore mise en évidence. En effet, chez une autre espèce du même genre : *Brachylaima fulvus* des observations personnelles non publiées nous ont révélé la présence d'une ornementation extramembranaire. De la même façon pour *Fasciola hepatica*, Stitt & Fairweather (1990) ne l'avaient pas décrite. Après l'étude du spermatozoïde de *F. gigantica* (Ndiaye *et al.* 2003 c), nous avons donc jugé opportun de redécrire celui de *F. hepatica* (Ndiaye *et al.* 2003b). Ceci nous a permis de constater que les spermatozoïdes de ces deux espèces présentent tous les deux une ornementation extramembranaire.

Tableau IX : Données disponibles sur l'ultrastructure du spermatozoïde des digènes. OE : ornementation extramembranaire, CE : corps épineux, EDL : expansion dorso-latérale, Ant : région antérieure, Mit : région mitochondriale, + : présence du caractère, - : absence du caractère, ? : l'auteur ne dit rien a propos du caractère.

Familles et espèces de Digenea	OE	Position OE	CE	EDL	Références bibliographiques
BRACHYLAIMIDAE					
<i>Brachylaima aequans</i>	-	-	-	-	Zdarska <i>et al.</i> (1991)
<i>Brachylaima fulvus</i>	+	Ant	-	-	Observations non publiées
<i>Brachylaima mascomai</i>	-	-	-	-	González-Moreno (2002)
<i>Scaphiostomum palaearticum</i>	+	Ant	-	-	Ndiaye <i>et al.</i> (2002)
BUCEPHALIDAE					
<i>Prosorhynchoides gracilescens</i>	+	Mit	-	-	Erwin & Halton (1983)
<i>Pseudorhipidocotyle elpichthys</i>	+	Ant	-	-	Tang <i>et al.</i> (1998)
CRYPTOGONIMIDAE					
<i>Neochasmus</i> sp.	+	Mit	-	-	Jamieson & Daddow (1982)

Suite Tableau IX					
DICROCOELIIDAE					
<i>Dicrocoelium dendriticum</i>	-		-	-	Morseth (1969), Cifrián <i>et al.</i> (1993)
<i>Dicrocoelium chinensis</i>	-		-	-	Tang (1996), Tang & Li (1996)
<i>Corrigia vitta</i>	-		-	-	Robinson & Halton (1982)
DIDYMOZOIDAE					
<i>Didymozoon</i> sp.	-		-	-	Justine & Mattei (1983, 1984b)
<i>Gonapodasmius</i> sp.	+	Ant	-	-	Justine & Mattei (1982a, 1984a)
<i>Didymocystis wedli</i>	-		-	-	Pamplona-Basilio <i>et al.</i> (2001)
DIPLOSTOMATIDAE					
<i>Pharyngostomoides procyonis</i>	-		-	-	Grant <i>et al.</i> (1976)
ECHINOSTOMATIDAE					
<i>Echinostoma caproni</i>	+	Mit	-	+	Justine (1995), Iomini & Justine (1997)
FASCIOLIDAE					
<i>Fasciola hepatica</i>	+	Ant, Mit	+	+	Stitt & Fairweather (1990), Ndiaye <i>et al.</i> (2003b)
<i>Fasciola gigantica</i>	+	Ant, Mit	+	+	Ndiaye <i>et al.</i> (2001), Ndiaye <i>et al.</i> (2003c)
FELLODISTOMIDAE					
<i>Proctoeces maculatus</i>	+	Mit	-	-	Justine (1995)
HAEMATOLOECHIDAE					
<i>Haematoloechus</i> sp.	+	Ant	-	-	Justine & Mattei (1982b), Justine (1995)
HAPLOPORIDAE					
<i>Saccocoelioides godoyi</i>	-		-	-	Baptista-Farias <i>et al.</i> (2001)
HETEROPHYIDAE					
<i>Cryptocotyle lingua</i>	-		-	-	Rees (1979)
LECITHODENDRIIDAE					
<i>Postorchigenes gymnesicus</i>	+	Mit	-	-	Gracenea <i>et al.</i> (1997)
<i>Ganeo tigrinum</i>	-		-	-	Sharma & Rai (1995)
MESOCOELIDAE					
<i>Mesocoelium monas</i>	-		-	-	Iomini <i>et al.</i> (1997)
MICROPHALLIDAE					
<i>Maritrema linguilla</i>	-		-	-	Hendow & James (1988)
NOTOCOTYLIDAE					
<i>Notocotylus neyrai</i>	+	Ant	+	-	Ndiaye <i>et al.</i> (2003d)
OPECOELIDAE					
<i>Opecoeloides furcatus</i>	+	Mit	+	-	Miquel <i>et al.</i> (2000a)
OPISTHORCHIIDAE					
<i>Aphalloides coelomicola</i>	+	Ant	-	-	Justine (1995)
PARAGONIMIDAE					
<i>Paragonimus miyazakii</i>	-		-	-	Sato <i>et al.</i> (1967)
<i>Paragonimus pulmonalis</i>	-		-	-	Fujino & Ishii (1982)
<i>Paragonimus westermani</i>	-		-	-	Fujino <i>et al.</i> (1977), Orido (1988)
<i>Paragonimus ohirai</i>	+	Mit	?	-	Hirai & Tada (1991)
PARAMPHISTOMIDAE					
<i>Ceylonocotyle scoliocoelium</i>	-		-	-	Li & Wang (1997)

Suite Tableau IX					
SCHISTOSOMATIDAE					
<i>Schistosoma curassoni</i>	-		-	-	Justine <i>et al.</i> (1993)
<i>Schistosoma rodhaini</i>	-		-	-	Justine <i>et al.</i> (1993)
<i>Schistosoma intercalatum</i>	-		-	-	Justine <i>et al.</i> (1993)
<i>Schistosoma bovis</i>	-		-	-	Justine <i>et al.</i> (1993)
<i>Schistosoma mansoni</i>	-		-	-	Kitajima <i>et al.</i> (1976), Justine & Mattei (1981), Justine <i>et al.</i> (1993).
<i>Schistosoma margrebowiei</i>	-		-	-	Justine & Mattei (1981), Justine <i>et al.</i> (1993)
<i>Schistosoma mattheei</i>	-		-	-	Swiderski & Tsinonis (1986)
<i>Schistosoma japonicum</i>	-		-	-	Justine & Mattei (1981), Yang <i>et al.</i> (1998)

- (2) Nous avons décrit des corps épineux «*spine-like bodies*» au niveau de la région antérieure du spermatozoïde de *Fasciola gigantica*, *F. hepatica* et *Notocotylus neyrai* (Ndiaye *et al.*, 2003b, 2003c, 2003d). Cette structure fut observée pour la première fois chez *Opecoeloides furcatus* par Miquel *et al.* (2000a). Pour le moment, elle n'a été observée que chez ces quatre digènes (Tableau X). Selon Miquel *et al.* (2000a) et Ndiaye *et al.* (2003d), les corps épineux font saillie au niveau de l'ornementation extramembranaire, formant ainsi des discontinuités au sein de cette dernière. Les corps épineux sont des structures sous-membranaires opaques aux électrons qui contiennent une vésicule claire. Chez *O. furcatus*, *N. neyrai*, *F. gigantica* et *F. hepatica* cette vésicule mesure environ 50 nm de diamètre. D'autre part, chez *O. furcatus* (Miquel *et al.*, 2000a), *N. neyrai* (Ndiaye *et al.*, 2003d) et *F. gigantica* (Ndiaye *et al.*, 2003c) les corps épineux présentent une périodicité régulière d'environ 1 µm. Par contre chez *F. hepatica* (Ndiaye *et al.*, 2003b) la périodicité est irrégulière et la distance que nous avons pu mesurer entre deux corps épineux a toujours été supérieure à un micron. Chez *Paragonimus ohirai* (Orido, 1988) les micrographies publiées montrent une structure opaque aux électrons que l'auteur ne signale pas mais qui présente une morphologie très semblable à celle du corps épineux. La formation des corps épineux fut décrite par Miquel *et al.* (2000a) chez *O. furcatus* en fin de spermiogenèse (après la fusion proximo-distale des deux flagelles avec l'expansion cytoplasmique médiane et après la migration mitochondriale). Nos observations chez *F. gigantica* (Ndiaye *et al.*, 2003c) et *F. hepatica* (Ndiaye *et al.*, 2003b) confirment la description de Miquel *et al.* (2000a).
- (3) L'expansion cytoplasmique dorso-latérale, en forme de crochet, est formée au cours de la spermiogenèse chez *F. gigantica* (Ndiaye *et al.*, 2003c), et localisée au niveau de la région antérieure du spermatozoïde de *F. gigantica* et de *F. hepatica*. Précédemment, elle n'avait été décrite que chez un autre digène *Echinostoma caproni* par Iomini & Justine (1997). Ces trois espèces appartiennent à l'ordre des Echinostomida. Par ailleurs, les données présentées dans le Tableau IX montrent que la présence simultanée de l'expansion cytoplasmique dorso-latérale, des corps épineux et de l'ornementation extramembranaire n'a été décrite que chez *F. gigantica* (Ndiaye *et al.*, 2003c) et *F.*

hepatica (Ndiaye *et al.*, 2003b). L'association de l'expansion cytoplasmique dorso-latérale avec l'ornementation extramembranaire n'est observée que chez *E. caproni* (Iomini & Justine, 1997) et l'association de l'ornementation extramembranaire avec des corps épineux n'est observée que chez *N. neyrai* (Ndiaye *et al.*, 2003d) et *O. furcatus* (Miquel *et al.*, 2000a).

Chez tous les digènes, le spermatozoïde présente au moins une mitochondrie. Chez *Notocotylus neyrai*, nous avons décrit la présence de deux mitochondries dans les spermatozoïdes jeunes contenus dans les canaux efférents du parasite. Des observations identiques ont été effectuées chez d'autres Digenea : *Haematoloechus medioplexus* (Burton, 1972), *Pharyngostomoides procyonis* (Grant *et al.*, 1976), *Cryptocotyle lingua* (Rees, 1979), *Maritrema linguilla* (Hendow & James, 1988), *Paragonimus ohirai* (Orido, 1988), *Fasciola hepatica* (Stitt & Fairweather, 1990), *Dicrocoelium dendriticum* (Cifrián *et al.*, 1993) et *Postorchigenes gymnesicus* (Gracenea *et al.*, 1997). Les Schistosomes constituent un cas particulier. Un groupe de mitochondries relativement indifférenciées apparaît au niveau de la partie antérieure du spermatozoïde, à l'intérieur d'une invagination du noyau (Kitajima *et al.*, 1976 ; Justine & Mattei, 1981 ; Justine *et al.*, 1993 ; Yang *et al.*, 1998). Chez tous les autres digènes étudiés, les différents auteurs ont décrit la présence d'une seule mitochondrie au niveau du spermatozoïde. Nous pensons que des études complémentaires sont nécessaires pour savoir s'il existe une ou plusieurs mitochondries dans le spermatozoïde des Digenea. Différents auteurs comme Robinson & Halton (1982), Jamieson & Daddow (1982), Iomini & Justine (1997) et Miquel *et al.* (2000a) pensent que la grande mitochondrie, généralement décrite dans la partie antérieure du spermatozoïde est issue de la fusion de plusieurs petites mitochondries en provenance de la zone de différenciation. Si tel est le cas, comment peut-on expliquer la présence de plus d'une mitochondrie au niveau des spermatozoïdes matures ? Pour avoir des éléments de réponse à cette question, nous pensons qu'il est indispensable pour les espèces dont le spermatozoïde présente plus d'une mitochondrie, de procéder à des coupes de spermatozoïdes âgés contenus dans la vésicule séminale, le réceptacle séminal ou le cirre. Le marquage par immunofluorescence des mitochondries devrait permettre de répondre à cette question.

Par ailleurs, les résultats que nous avons obtenus chez des *F. hepatica* prélevés chez différents hôtes (*Bos taurus*, *Rattus rattus*) et provenant de différentes localités (Corse et Catalogne) (Ndiaye *et al.*, 2003b) sont en accord avec Justine (1998b) pour qui les caractères ultrastructuraux du spermatozoïde des Plathelminthes sont strictement liés au parasite et indépendants de son hôte.

Une des principales caractéristiques du spermatozoïde des cestodes est l'absence de mitochondrie que Justine (1991a) décrit comme une synapomorphie chez les Eucestoda. Selon Ehlers (1985b) et Brooks (1989a), ce caractère permet de les distinguer facilement des

Amphilinidea et des Gyrocotylidea. Le spermatozoïde des cestodes est généralement filiforme, effilé à ses deux extrémités et ne présente pas de mitochondrie. Ses caractères ultrastructuraux sont variables selon les espèces. Cependant la présence d'un seul axonème de type 9 + '1', d'un noyau, de microtubules corticaux et d'au moins un corps en crête est un caractère constant chez les cestodes Cyclophyllidea (Bâ & Marchand, 1995 ; Justine, 1998a ; Ndiaye, 2002b). Dans sa révision Justine (1998a) note l'existence de corps en crête dans le spermatozoïde de divers Eucestoda non Cyclophyllidea : Diphyllidea, Tetraphyllidea, Proteocephalidea, Tetrabothriidea. Cependant, ce corps en crête n'a pas encore été décrit chez d'autres Eucestoda : Caryophyllidea, Trypanorhyncha et Pseudophyllidea (voir Tableau X). La rareté des études dans ces groupes, ne nous permet pas encore de nous prononcer sur l'absence ou la présence de corps en crête chez ces derniers.

Des 13 caractères phylogénétiques proposés par Justine (1998a) pour les Eucestoda, 10 se réfèrent au spermatozoïde :

- le nombre d'axonèmes
- la taille des corps en crête
- le nombre des corps en crête
- la disposition des microtubules corticaux
- la mesure de l'angle d'enroulement des microtubules corticaux
- la présence ou l'absence de la gaine périaxonémale
- la présence ou l'absence de cloisons transversales
- la présence ou l'absence de granules opaques aux électrons
- le cône apical
- les structures présentes à la partie postérieure du spermatozoïde

Chez *Joyeuxiella echinorhynchoïdes* et *J. pasqualei* (Ndiaye *et al.*, 2003b), l'analyse de nombreuses coupes montre une organisation ultrastructurale du spermatozoïde quasi identique dans les deux espèces. Des différences sont néanmoins constatées au niveau de la largeur maximale du corps en crête. Celui de *J. echinorhynchoïdes* est deux fois plus large que celui de *J. pasqualei* (150 nm versus 75 nm).

Chez les Dipylidiidae, les spermatozoïdes matures de *J. echinorhynchoïdes* et *J. pasqualei* sont sensiblement différents de ceux de *Dipylidium caninum* (Miquel & Marchand, 1997). Les différences les plus remarquables portent sur la longueur du cône apical (très court chez *Dipylidium* : 600 nm et très long chez *Joyeuxiella* : 2 000 nm) et la morphologie de l'extrémité postérieure du spermatozoïde. Chez *Joyeuxiella* spp., cette dernière présente des singulets provenant de la désorganisation des doublets de l'axonème tandis que chez *D. caninum*, elle est dépourvue d'axonème mais présente des microtubules corticaux spiralés et un matériel granulaire opaque aux électrons.

Nous avons décrit pour la première fois la présence d'une gaine périaxonémale et de glycogène chez les Dipylidiidae (Ndiaye *et al.*, 2003e). Sur les 33 études ultrastructurales du spermatozoïde existantes chez les Cyclophyllidea (Bâ *et al.*, 2002 ; Ndiaye *et al.*, 2003f), la gaine périaxonémale est décrite seulement chez 13 espèces (voir Tableau IX) : chez les Anoplocephalidae *Inermicapsifer guineensis* et *I. madagascariensis* (Bâ & Marchand, 1994a), *Mathevotaenia herpestis* (Bâ & Marchand, 1994b) et *Stilesia globipunctata* (Bâ & Marchand, 1992a) ; chez les Catenotaeniidae *Catenotaenia pusilla* (Hidalgo *et al.*, 2000) et *Skrjabinotaenia lobata* (Miquel *et al.*, 1997a) ; chez les Davaineidae *Cotugnia polyacantha* (Bâ & Marchand, 1994c) et *Raillietina tunetensis* (Bâ & Marchand, 1994d) ; chez le Dilepididae *Dilepis undula* (Swiderski *et al.*, 2000) ; chez les Dipylidiidae *J. pasqualei* et *J. echinorhynchoides* (Ndiaye *et al.*, 2003e) ; chez les Taeniidae *Echinococcus multilocularis* (Shi *et al.*, 1994), *Taenia hydatigena* (Featherston, 1971) et chez *T. parva* (Ndiaye *et al.*, 2003f). Chez *D. caninum* Miquel & Marchand (1997) ne citent pas la gaine périaxonémale bien qu'elle soit visible sur les micrographies. Chez *Taenia mustelae* (Miquel *et al.*, 2000b), la structure signalée comme paroi intracytoplasmique pourrait être assimilée à une gaine périaxonémale. Par ailleurs, les micrographies présentées par Tian *et al.* (1998a) et attribuées à *Taenia solium*, *T. saginata* et *T. pisiformis* révèlent la présence d'une gaine périaxonémale. Nous pensons donc que la gaine périaxonémale est une structure caractéristique du spermatozoïde des Cyclophyllidea Dipylidiidae et probablement des Taeniidae. En dehors des Cyclophyllidea, cette structure n'a été décrite que chez le Tetrabothriidea *Tetrabothrius erostris* (Stoitsova *et al.*, 1995). Le fait que cette structure soit présente uniquement chez les Tetrabothriidea et les Cyclophyllidea bien qu'elle soit inconstant chez certains Cyclophyllidea a permis à Justine (1998a) de proposer la gaine péri-axonémale comme un caractère synapomorphique des cestodes les plus évolués.

L'ultrastructure du spermatozoïde de *Taenia parva* (Ndiaye *et al.*, 2003f) est très proche de celle décrite chez d'autres Taenidae : *T. hydatigena* (Featherston, 1971) et *T. mustelae* (Miquel *et al.*, 2000b). Cependant, une des particularités du spermatozoïde de *T. parva* est la longueur de son cône apical (« *apical cone* ») qui atteint 1 900 nm. C'est l'un des plus longs décrits chez les Cyclophyllidea (Tableau X). De tous les spermatozoïdes décrits, seul celui du Catenotaeniidae *Skrjabinotaenia lobata* (Miquel *et al.*, 1997a) présente un cône apical plus long (2 500 nm) que celui de *T. parva*.

Tableau X : Données disponibles sur l'ultrastructure du spermatozoïde des cestodes. Toutes les mesures sont données en nm. CC : corps en crête, n : nombre de corps en crête, MC : microtubules corticaux (angle), CA : cone apical (longueur x largeur), GPA : gaine périaxonémale, G : matériel granulaire, CPT : cloisons protéiques transverses, + : présence du caractère, - : absence du caractère, * : spermatozoïde avec 2 axonèmes.

Ordres, familles et espèces de Eucestoda	CC		MC	CA	GPA	G	CPT	Références bibliographiques
	n	Épaisseur						
CARYOPHYLLIDEA Caryophyllaeidae <i>Glaridacris catostomi</i>	-		0°		-	+	-	Swiderski & Mackiewicz (2002)
SPATHEBOTRHIIDEA Acrobothriidae <i>Bothrimonus sturionis</i> *			0°			+		MacKinnon & Burt (1984)
PSEUDOPHYLLIDEA Bothriocephalidae <i>Bothriocephalus clavibothrium</i> *			0°			+		Swiderski & Mokhtar-Maamouri (1980)
Diphyllobothriidae <i>Duthiersia fimbriata</i> *	1	100	0°					Justine (1986)
<i>Diphyllobothrium latum</i> *			0°					
Triaenophoridae <i>Eubothrium crassum</i> *	1	50-100	0°		-	+	-	Bonsdorff & Telkkä (1965) Brunanska <i>et al.</i> (2002)
HAPLOBOTRHIIDEA Haplobothriidae <i>Haplobothrium globuliforme</i> *			0°					MacKinnon & Burt (1984)
DIPHYLLIDEA Echinobothriidae <i>Echinobothrium affine</i> *	-		0°			+		Azzouz-Draoui & Mokhtar-Maamouri (1986-88)
<i>E. brachysoma</i> *	1		0°					Azzouz-Draoui & Mokhtar-Maamouri (1986-88)
<i>E. harfordi</i>	1	100	0°			-		Azzouz-Draoui & Mokhtar-Maamouri (1986-88)
<i>E. typus</i> *	+		0°					Azzouz-Draoui (1985)

TRYPANORHYNCHA							
Lacistorhynchidae							
<i>Lacistorhynchus tenuis</i> *			0°			+	Euzet et al. (1981), Swiderski (1994)
TETRAPHYLLIDEA							
Onchobothriidae							
<i>Acanthobothrium benedeni</i> *	1		0°			+	Mokhtar-Maamouri & Swiderski (1975)
<i>A. filicolle</i> *	1	100	0°			+	Mokhtar-Maamouri (1980, 1982)
<i>Onchobothrium uncinatum</i> *	1	80	0°			+	Mokhtar-Maamouri & Swiderski (1975)
Phyllobothriidae							
<i>Echeneibothrium beauchampi</i>	1		0°			+	Mokhtar-Maamouri & Swiderski (1976)
<i>Phyllobothrium gracile</i>	1	80	0°			+	Mokhtar-Maamouri (1979)
<i>Pseudoanthobothrium hansenii</i>	1	1 500	0°				MacKinnon & Burt (1984)
<i>Trilocularia acanthiaevulgaris</i> *	1	60	0°			+	Mahendrasingam <i>et al.</i> (1989)
PROTEOCEPHALIDEA							
Proteocephalidae							
<i>Proteocephalus longicolis</i> *						+	Swiderski & Eklun-Natey (1978)
<i>P. torulosus</i>	1	80-100	0°		-	+	Brunanska <i>et al.</i> (2003a)
<i>Sandonella sandoni</i>	1	50-100	Spiralés	1 000 x 200	-	-	Bâ & Marchand (1994f)
Monticelliidae							
<i>Nomimoscolex</i> sp. *	3	80	0°		-	+	Sène <i>et al.</i> (1997)
TETRABOTHRIIDEA							
Tetrabothriidae							
<i>Tetrabothrius erostris</i>	1	100	Spiralés			+	Stoitsova <i>et al.</i> (1995)
CYCLOPHYLLIDEA							
Anoplocephalidae							
<i>Anoplocephaloides dentata</i>	2	140	30°	1 400 x 350	-	+	Miquel & Marchand (1998a)
<i>Aporina delafondi</i>	5	15-40	15°	300 x 150	-	+	Bâ & Marchand (1994d)
<i>Moniezia benedeni</i>	2	30-40	Spiralés	1 000 x 250	-	+	Bâ & Marchand (1992c)
<i>M. expansa</i>	2	30-60	40°	1 000 x 250	-	+	Swiderski (1968), Bâ & Marchand (1992c)
<i>Monoecocestus americanus</i>	2		30-35°		-	+	MacKinnon & Burt (1984)
<i>Paranoplocephala omphalodes</i>	2	180	25-35°	900 x 200	-	+	Miquel & Marchand (1998b)
<i>Sudarikovina taterae</i>	7	50-100	Spiralés	500 x -	-	+	Bâ <i>et al.</i> (2000)
<i>Inermicapsifer guineensis</i>	2	40	30-35°		+	-	Bâ & Marchand (1994e)
<i>I. madagascariensis</i>	2	40	30-35°		+	-	Swiderski (1984b), Bâ & Marchand (1994e)
<i>Mathevotaenia herpestis</i>	1	70	40°		+	-	Bâ & Marchand (1994b)

<i>Avitellina centripunctata</i>	1	150-200	35°	700 x 300	-	-	+	Bâ & Marchand (1994g)
<i>Stilesia globipunctata</i>	1	150	50°	1 250 x 500	+	-	-	Bâ & Marchand (1992b)
<i>Thysaniezia ovilla</i>	2	80	40-50°	600 x 200	-	+	-	Bâ <i>et al.</i> (1991)
Catenotaeniidae								
<i>Catenotaenia pusilla</i>	2	75	40°	1 750 x 225	+	-	-	Swiderski (1970), Hidalgo <i>et al.</i> (2000)
<i>Skrjabinotaenia lobata</i>	2	60-80	40°	2 500 x 200	+	-	-	Miquel <i>et al.</i> (1997a)
Davaineidae								
<i>Cotugnia polyacantha</i>	2	50-100	Spiralés		+	-	+	Bâ & Marchand (1994a)
<i>Raillietina tunetensis</i>	2	100-200	60°	- x 300	+	-	+	Bâ & Marchand (1994c)
Dilepididae								
<i>Dilepis undula</i>	1		35-45°		+	+	+	Swiderski <i>et al.</i> (2000)
Dipylidiidae								
<i>Dipylidium caninum</i>	1	150	40°	600 x 400	-	-	-	Miquel & Marchand (1997), Miquel <i>et al.</i> (1998a)
<i>Joyeuxiella echinorhyncoides</i>	1	150	40-50°	>2 000 x 385	+	-	-	Ndiaye <i>et al.</i> (2003e)
<i>J. pasqualei</i>	1	75	40-50°	>2 000 x 385	+	-	-	Ndiaye <i>et al.</i> (2003e)
Hymenolepididae								
<i>Dicranotaenia coronula</i>								Chomicz and Swiderski (1992a)
<i>Cladogynia serrata (=Retinometra serrata)</i>	6	30	35°	500 x 350	-	+	-	Bâ & Marchand (1993)
<i>Echinocotyle dolosa</i>	8	100	40°	100 x -	-	+	-	Bâ <i>et al.</i> (2002)
<i>Hymenolepis sulcata</i>	9	60-70	Spiralés					Ndiaye (2002a)
<i>Rodentolepis</i> sp.	11	20-30	Spiralés					Ndiaye (2002a)
<i>R. nana (=Hymenolepis nana)</i>	12	30-40	15°		-	+	-	Bâ & Marchand (1992a)
<i>R. straminea (=H. straminea)</i>	8	50-100	30°	750 x 100	-	+	-	Bâ & Marchand (1996a)
<i>R. microstoma (=Vampirolepis microstoma)</i>	6	100-200	20-30°		-	+	-	Bâ & Marchand (1998)
<i>R. myoxi</i>	9	40-50	Spiralés					Ndiaye (2002a)
<i>R. fraterna</i>	10	40-50	Spiralés					Ndiaye (2002a)
Mesocestoididae								
<i>Mesocestoides litteratus</i>	1	100-150	0°		-	+	-	Miquel <i>et al.</i> (1999)
Nematotaeniidae								
<i>Nematotaenia chantalae</i>	1	80	Spiralés		-	+	-	Mokhtar-Maamouri & Azzouz-Draoui (1990)
Taeniidae								
<i>Echinococcus granulosus</i>			Spiralés		-	-		Morseth (1969)
<i>E. multilocularis</i>			Spiralés		+	-		Barrett & Smyth (1983), Shi <i>et al.</i> (1994)

<i>Taenia</i> spp. (<i>T. solium</i> , <i>T. saginata</i> , <i>T. pisiformis</i>)			Spiralés		+	-	+	Tian <i>et al.</i> (1998a)
<i>T. hydatigena</i>			40-50°		+	-	+	Featherston (1971)
<i>T. mustelae</i>	1	75	45°	1 900 x 250	-	-	+	Miquel <i>et al.</i> (2000b)
<i>T. parva</i>	1	60	45°	>1 900 x 225	+	-	+	Ndiaye <i>et al.</i> (2003f)

Selon Bâ *et al.* (1991), le ou les corps en crête marquent toujours l'extrémité antérieure du spermatozoïde des cestodes. Ils sont présents chez tous les cestodes Cyclophyllidea étudiés (Tableau X). D'où leur utilité pour l'orientation du spermatozoïde. Chez la plupart des Cyclophyllidea, le nombre de corps en crête varie entre 1 et 2 sauf chez les Anoplocephalidae *Aporina delafondi* (Bâ & Marchand, 1994d) et *Sudarikovina taterae* (Bâ *et al.*, 2000) et chez certains Hymenolepididae [*Echinocotyle dolosa*, *Cladogynia serrata* (= *Retinometra serrata*), *Hymenolepis sulcata*, *Rodentolepis microstoma* (= *Vampirolepis microstoma*), *R. nana* (= *Hymenolepis nana*), *R. straminea* (= *H. straminea*), *R. fraterna*, *Rodentolepis* sp.] (Bâ & Marchand, 1992a, 1993, 1996a, 1998 ; Bâ *et al.*, 2002 ; Ndiaye, 2002a), où il varie entre 5 et 12 (Tableau X). Le rôle de ces corps en crête n'est pas clairement démontré mais chez les Tetrephyllidea selon Mokhtar-Maamouri & Swiderski (1975, 1976), Mokhtar-Maamouri (1979, 1980) ils joueraient un rôle important lors de la fécondation.

La plupart des Cyclophyllidea présente un noyau spermatique enroulé en spirale autour de l'axonème. C'est le cas en particulier pour les espèces que nous avons étudiées : *Joyeuxiella* spp. (Ndiaye *et al.*, 2003e) et *Taenia parva* (Ndiaye *et al.*, 2003f). En coupe transversale, le noyau spiralé du spermatozoïde mature se présente alors sous forme d'anneau ou de fer à cheval. Cette forme a également été observée chez *Mathevotaenia herpestis* (Anoplocephalidae) (Bâ & Marchand, 1994b), *Cotugnia polyacantha* (Davaineidae) (Bâ & Marchand, 1994a) et *Taenia mustelae* (Taeniidae) (Miquel *et al.*, 2000b). Dans le cas particulier du Davaineidae *Raillietina tunetensis* (Bâ & Marchand, 1994c) le noyau arrive même à s'enrouler deux fois autour de l'axonème. Cependant, certaines espèces ont un noyau rectiligne disposé le long de l'axonème. C'est le cas de l'Anoplocephalidae *Sudarikovina taterae* (Bâ *et al.*, 2000) et des Hymenolepididae *Cladogynia serrata* (Bâ & Marchand, 1993) et *Echinocotyle dolosa* (Bâ *et al.*, 2002).

Dans le tableau XI, sont résumées les données disponibles des études immunocytochimiques de la tubuline du cytosquelette du spermatozoïde des Plathelminthes. Nos résultats montrent le même modèle de marquage par les anticorps testés aussi bien pour l'axonème que pour les microtubules corticaux. Pour la α -tubuline, la β -tubuline et la tubuline α -acétylée, nos résultats sont similaires à ceux obtenus chez d'autres espèces de Plathelminthes comme l'acoèle *Actinoposthia beklemischevi* (Justine, 1999) et le cestode *Mesocestoides litteratus* (Miquel & Marchand, 2001). Par contre, concernant les digènes, les études effectuées chez le genre *Echinostoma* (Iomini *et al.*, 1995) montrent des différences pour le marquage de la tubuline α -acétylée. Pour la première fois, nous avons testé la tubuline α -tyrosinée et avons obtenu de la même façon le marquage de l'axonème et des microtubules corticaux. Dans toutes ces études, quel que soit le marqueur utilisé on n'obtient jamais le marquage de l'élément central de l'axonème de type 9 + '1'.

Tableau XI : Données disponibles à propos du marquage immunocytochimique du cytosquelette du spermatozoïde des Plathelminthes.

Groupes et espèces de Plathelminthes	Localisation de la tubuline des spermatozoïdes												Références
	Microtubules de l'axonème				Microtubules corticaux				Élément central de l'axonème de type 9+'1'				
	α	β	acétylé	tyrosiné	α	β	acétylé	tyrosiné	α	β	acétylé	tyrosiné	
ACOELA													
<i>Actinoposthia beklemschevi</i>	+	+	+		+	+	+		Np	Np	Np	Np	Justine <i>et al.</i> (1998), Raikova <i>et al.</i> (1998), Justine (1999)
<i>Symsagittifera schultzei</i>	+	+	+		Np	Np	Np	Np	Np	Np	Np	Np	Raikova <i>et al.</i> (1998)
<i>Symsagittifera psammophila</i>	+	+	+		Np	Np	Np	Np	Np	Np	Np	Np	Raikova <i>et al.</i> (1998)
<i>Convoluta saliens</i>	+	+	+		Np	Np	Np	Np	Np	Np	Np	Np	Justine (1999), Raikova & Justine (1999)
TEMNOCEPHALIDA													
<i>Troglocaridicola</i> sp.	+	+	+		+	+	-		-	-	-		Justine <i>et al.</i> (1998), Justine (1999)
MONOGENEA													
<i>Pseudodactylogyrus</i> sp.	+	+	+		Np	Np	Np	Np	-	-	-		Mollaret & Justine (1997), Justine <i>et al.</i> (1998), Justine (1999)
DIGENEA													
<i>Echinostoma caproni</i>	+	+	+		+	+	-		-	-	-		Iomini <i>et al.</i> (1995), Justine <i>et al.</i> (1998), Justine (1999)
<i>Echinostoma liei</i>	+	+	+		+	+	-		-	-	-		Iomini <i>et al.</i> (1995)
<i>Brachylaima mascomai</i>	+				+				-				González-Moreno (2002)
<i>Fasciola hepatica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	Ndiaye <i>et al.</i> (2003b)
CESTODA													
<i>Mesocestoides litteratus</i>	+	+	+		+	+	+		-	-	-		Miquel & Marchand (2001)

(+): présence de marques, (-): pas de marquage, Np: la structure est absente chez les espèces considérées.

5. Conclusions

Les résultats obtenus au cours du travail présenté dans ce mémoire, nous ont permis d'aboutir aux conclusions ci-dessous :

1. Les données ultrastructurales de la spermiogenèse et du spermatozoïde des Plathelminthes parasites augmentent avec l'étude de quatre espèces de digènes : *Scaphiostomum palaearticum*, *Notocotylus neyrai*, *Fasciola hepatica* et *F. gigantica* et trois espèces de cestodes Cyclophyllidea : *Joyeuxiella pasqualei*, *Joyeuxiella echinorhyncoides* et *Taenia parva*.
2. Chez les digènes, les espèces étudiées présentent pratiquement toutes le même modèle de spermiogenèse.
3. Le spermatozoïde des digènes présente une organisation ultrastructurale assez constante, avec deux axonèmes de type 9+1', typique des Plathelminthes Trepaxonemata, mitochondrie, noyau et microtubules corticaux parallèles. La morphologie des extrémités du spermatozoïde (principalement l'extrémité postérieure), les expansions cytoplasmiques, l'ornementation extramembranaire, les corps épineux et le nombre de mitochondries apparaissent comme caractères de grand intérêt.
4. Les expansions cytoplasmiques et l'ornementation extramembranaire présentes chez certains digènes sont des caractères ultrastructuraux qui dérivent de la zone de différenciation.
5. Le modèle de spermiogenèse décrit pour le genre *Joyeuxiella* correspond au type III proposé par Bâ & Marchand (1995). Cependant, comme particularité, il est important de souligner que les deux espèces de Dipylidiidae étudiées présentent des racines striées bien développées.
6. L'étude comparée de l'ultrastructure du spermatozoïde de *Joyeuxiella pasqualei* et *J. echinorhyncoides* montre comme unique différence, l'épaisseur maximal du corps en crête de *J. echinorhyncoides* qui correspond pratiquement au double de celle de *J. pasqualei* (150 nm devant 75 nm).
7. La disponibilité de données ultrastructurales de la spermiogenèse chez deux des trois genres de Dipylidiidae nous permet de dire que le type de spermiogenèse pour cette famille correspond au type III proposé par Bâ & Marchand (1995), avec comme particularité la présence de racines striées dans la zone de différenciation. Au niveau

du spermatozoïde, la présence d'un seul corps en crête et d'une gaine périaxonémale est une autre caractéristique de la famille.

8. La gaine periaxonémale, décrite dans le spermatozoïde de certaines espèces de Cyclophyllidea se forme avant la fin de la spermiogénèse suite à la condensation d'un matériel opaque aux électrons contenu dans le cytoplasme.
9. L'analyse des données ultrastructurales disponibles au niveau de la famille des Taeniidae permet de définir une spermiogénèse de type III comme caractéristique probable de cette famille. Au niveau du spermatozoïde, la présence d'un seul corps en crête et d'une gaine périaxonémale est une autre caractéristique de la famille.
10. La présence d'une rotation flagellaire d'environ 45° chez diverses espèces de Cyclophyllidea oblige à la recodification du caractère « présence ou absence de rotation flagellaire » par « présence ou absence de rotation flagellaire complète » ou « présence ou absence de rotation flagellaire de 90° ».
11. Chez *Fasciola hepatica*, nous avons obtenu un marquage immunocytochimique positif de la tubuline au moyen de différents anticorps (anti- α -tubuline, anti- β -tubuline, anti-tubuline acétylée et anti-tubuline tyrosinée) aussi bien pour les microtubules axonémaux que pour les microtubules corticaux. Au contraire, aucune des quatre anti-tubulines utilisées n'a permis le marquage de l'élément central de l'axonème de type 9+1' des Trepaxonemata.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abdul-Salam, J. & Baker, K. (1990).** Prevalence of intestinal helminths in stray cats in Kuwait. *Pakistan Veterinary Journal*, **10** : 17-21.
- Abouzakham, A. A., Romia, S. A., Hegazi, M. M. & El-Kholy, E.-S. I. (1990).** An electron microscope study on spermatogenesis in *Hymenolepis nana*. *Journal of the Egyptian Society of Parasitology*, **20** : 215-220.
- Abuladze, K. I. (1964).** Taeniidae-Cestodes of Animals and Man and the Diseases They Provoke. Dans: Skrjabin, K. I. (Ed.), *Principles of Cestodology, Vol. IV*. Acad. Nauka USSR, Moscow.
- Abuladze, K. I. (1970).** Taeniata of Animals and Man and Diseases Caused by Them. Dans : Skrjabin, K. I. (Ed.), *Essentials of Cestodology, Vol. IV*. Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem, 549 pp.
- Adoutte, A., Claisse, M., Maunoury, R. & Beisson, J. (1985).** Tubulin evolution : ciliate-specific epitopes are conserved in the ciliary tubulin of Metazoa. *Journal of Molecular Evolution*, **22** : 220-229.
- Agostini, S., Ndiaye, P. I., Feliu, C., Miquel, J. & Marchand, B. (2003).** Ultrastructural study of the spermatozoon of *Joyeuxiella echinorhyncoides* (Cestoda, Cyclophyllidea, Dipylidiidae), intestinal parasite of the red fox. *Proceedings of the IX International Helminthological Symposium*, Stara Lesna : 30.
- Agrawal, R. D. & Pande, B. P. (1980).** Cysticercoid of *Joyeuxiella pasqualei* in the wall-lizard and its experimental development in kitten. *Indian Journal of Helminthology*, **31** : 75-80.
- Ahn, H., Rim, H.-J. & Kim, S.-J. (1991).** [Antigenic localities in the tissues of *Metagonimus yokogawai* observed by immunogoldlabeling method]. *Korean Journal of Parasitology*, **29** : 245-257.
- Álvarez, F., Iglesias, R., Bos, J., Tojo, J. & Sanmartín, M. L. (1990).** New findings on the helminth fauna of the common European genet (*Genetta genetta* L.) : first record of *Toxocara genettae* Warren, 1972 (Ascarididae) in Europe. *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée*, **65** : 244-248.
- Awad, A. H. H. & Probert, A. J. (1989).** Transmission and scanning electron microscopy of the male reproductive system of *Schistosoma margrebowiei* Le Roux, 1933. *Journal of Helminthology*, **63** : 197-205.
- Ax, P. (1987).** *The phylogenetic system. The systematization of organisms on the basis of their phylogenesis*. John Wiley & Sons Ltd., Chichester, U. K.
- Azzouz-Draoui, N. (1985).** *Étude ultrastructurale comparée de la spermiogénèse et du spermatozoïde de quatre Cestodes Diphyllidea*. Thèse de 3^o Cycle, Université de Tunis, Tunis, Tunisie.

- Azzouz-Draoui, N. & Mokhtar-Maamouri, F. (1986/88).** Ultrastructure comparée de la spermiogenèse et du spermatozoïde de *Echinobothrium affine* Diesing, 1863 et *E. harfordi* Mac Vicar, 1976 (Cestoda, Diphyllidea). *Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Tunisie*, **18** : 9-20.
- Bâ, A., Bâ, C. T. & Marchand, B. (1996).** Étude morpho-anatomique et ultrastructure de la gamétogenèse des Cestodes de rongeurs du Sénégal. *Vie et Milieu*, **46** : 382.
- Bâ, A., Bâ, C. T. & Marchand, B. (2000).** Ultrastructure of spermiogenesis and the spermatozoon of *Sudarikovina taterae* (Cestoda, Cyclophyllidea, Anoplocephalidae) intestinal parasite of *Tatera gambiana* (Rodentia, Gerbillidae). *Journal of Submicroscopic Cytology and Pathology*, **32** : 137-144.
- Bâ, A., Bâ, C. T. & Marchand, B. (2002).** Ultrastructural study of the spermatozoon of *Echinocotyle dolosa* (Cestoda, Cyclophyllidea, Hymenolepididae). *Acta Parasitologica*, **47** : 131-136.
- Bâ, C. T. & Marchand, B. (1992a).** Reinvestigation of the ultrastructure and the spermatozoon of *Hymenolepis nana* (Cestoda, Cyclophyllidea), parasite of the small intestine of *Rattus rattus*. *Molecular Reproduction and Development*, **33** : 39-45.
- Bâ, C. T. & Marchand, B. (1992b).** Ultrastructural particularities of the spermatozoon of *Stilesia globipunctata* (Cestoda) parasite of the small intestine of sheep and goats in Senegal. *Journal of Submicroscopic Cytology and Pathology*, **24** : 29-34.
- Bâ, C. T. & Marchand, B. (1992c).** Étude ultrastructurale sur le spermatozoïde de *Moniezia expansa* et *M. benedeni* (Cestoda, Cyclophyllidea, Anoplocephalidae). *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée*, **67** : 111-115.
- Bâ, C. T. & Marchand, B. (1993).** Ultrastructure of the *Retinometra serrata* spermatozoon (Cestoda) intestinal parasite of turtle-doves in Senegal. *Journal of Submicroscopic Cytology and Pathology*, **25** : 233-238.
- Bâ, C. T. & Marchand, B. (1994a).** Similitude ultrastructurale des spermatozoïdes de quelques Cyclophyllidea. *Parasite*, **1** : 51-55.
- Bâ, C. T. & Marchand, B. (1994b).** Ultrastructure of spermiogenesis and the spermatozoon of *Mathevotaenia herpestis* (Cestoda), intestinal parasite of *Aterix albiventrix* in Sénégal. *Acta Zoologica (Stockholm)*, **75** : 167-175.
- Bâ, C. T. & Marchand, B. (1994c).** Ultrastructure of spermiogenesis and the spermatozoon of *Raillietina (Raillietina) tunetensis* (Cyclophyllidea, Davaineidae) intestinal parasite of turtle doves in Senegal. *International Journal for Parasitology*, **24** : 237-248.
- Bâ, C. T. & Marchand, B. (1994d).** Ultrastructure of spermiogenesis and the spermatozoon of *Aporina delafondi* (Cyclophyllidea, Anoplocephalidae) intestinal parasite of turtle doves in Senegal. *International Journal for Parasitology*, **24** : 225-235.
- Bâ, C. T. & Marchand, B. (1994e).** Comparative ultrastructure of the spermatozoa of *Inermicapsifer guineensis* and *I. madagascariensis* (Cestoda, Anoplocephalidae, Inermicapsiferinae) intestinal parasites of rodents in Senegal. *Canadian Journal of Zoology*, **72** : 1633-1638.

- Bâ, C. T. & Marchand, B. (1994f).** Ultrastructure of the spermatozoon of *Sandonella sandoni* (Cestoda, Proteocephalidea, Sandonellinae). *Invertebrate Reproduction and Development*, **25** : 9-17.
- Bâ, C. T. & Marchand, B. (1994g).** Ultrastructure of the spermatozoon of *Avitellina centripunctata* (Cestoda, Cyclophyllidea), a parasite of the small intestine of cattle in Senegal. *Acta Zoologica (Stockholm)*, **75** : 161-166.
- Bâ, C. T. & Marchand, B. (1995).** Spermiogenesis, spermatozoa and phyletic affinities in the Cestoda. Dans : Jamieson, B. G. M., Ausió, J. & Justine, J.-L. (Eds.), *Advances in spermatozoal phylogeny and taxonomy. Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle*, **166** : 87-95.
- Bâ, C. T. & Marchand, B. (1996a).** Ultrastructure of the spermatozoon of *Hymenolepis straminea* (Cyclophyllidea, Hymenolepididae) intestinal parasite of *Arvicanthis niloticus* in Senegal. *Invertebrate Reproduction and Development*, **29** : 243-247.
- Bâ, C. T. & Marchand, B. (1996b).** Spermatides et spermatozoïdes : outils phylogénétiques exemple de *Mathevotaenia herpestis* parasite du hérisson à ventre blanc *Atelerix albiventris*. *Vie et Milieu*, **46** : 382.
- Bâ, C. T. & Marchand, B. (1998).** Ultrastructure of spermiogenesis and the spermatozoon of *Vampirolepis microstoma* (Cestoda, Hymenolepididae), intestinal parasite of *Rattus rattus*. *Microscopy Research and Technique*, **42** : 218-225.
- Bâ, C. T., Marchand, B. & Mattei, X. (1991).** Demonstration of the orientation of the Cestodes spermatozoon illustrated by the ultrastructural study of spermiogenesis of a Cyclophyllidea : *Thysaniezia ovilla*, Rivolta, 1874. *Journal of Submicroscopic Cytology and Pathology*, **23** : 606-612.
- Baer, J. G. (1926).** Contribution to the helminth fauna of South Africa. Mammalian cestodes, Union S. Afr., Dep. Agric. 11th and 12th. Rep. Dir. Vet. Ed. Res. Pretoria : 61-136.
- Baer, J. G. (1927).** Monographie des Cestodes de la famille des Anoplocephalidae. *Bulletin biologique de France et de Belgique*, Suppl. 10, 241 pp.
- Baer, J. G. & Euzet, L. (1961).** Classe des Monogènes Monogonoidea Bychowsky. Dans : Grassé, P.-P. (Ed.), *Traité de Zoologie. Anatomie, systématique, biologie. Tome IV, Fascicule 1, Plathelminthes, Mésozoaires, Acanthocéphales, Némertiens*. Masson, Paris : 243-325.
- Baptista-Farias, M. F. D., Kohn, A. & Cohen, S. C. (2001).** Ultrastructure of spermatogenesis and sperm development in *Saccocoelioides godoyi* Kohn & Froes, 1986 (Digenea, Haploporidae). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, **96** : 61-70.
- Barrett, N. J. & Smyth, J. D. (1983).** Observations on the structure and ultrastructure of sperm development in *Echinococcus multilocularis*, both in vitro and in vivo. *Parasitology*, **87** : li.
- Baverstock, P. B., Fielke, R., Johnson, A. M., Bray, M., A. & Beveridge, I. (1991).** Conflicting phylogenetic hypotheses for the parasitic platyhelminths tested by partial sequencing of 18S ribosomal RNA. *International Journal for Parasitology*, **21** : 329-339.

- Bazitov, A. A., Lyapkalo, E. V. & Yukhimenko, S. S. (1979).** Spermatogenesis in *Amphilina japonica* (Goto et Ishii, 1936) (Amphilinidea). *Vestnik Zoologi*, **1979** : 50-55.
- Bernard, J. (1963).** Cysticerques polycéphales chez le mulot. *Archives de l'Institut Pasteur de Tunis*, **40** : 269-277.
- Bernard, J., Osman, F. B. & Juminer, B. (1964).** Notes sur les cestodes du chat à Tunis. *Archives de l'Institut Pasteur de Tunis*, **41** : 53-57.
- Blagburn, B. L. & Todd, K. S. Jr. (1989).** Exotic cestodiasis (*Joyeuxiella pasqualei*) in a cat. *Feline practice*, **16** : 10-11.
- Boeger, W. A. & Kritsky, D. C. (1993).** Phylogeny and a revised classification of the Monogenoidea Bychowsky, 1937 (Platyhelminthes). *Systematic Parasitology*, **26** : 1-32.
- Boeger, W. A. & Kritsky, D. C. (1997).** Coevolution of the Monogenoidea (Platyhelminthes) based on a revised hypothesis of parasite phylogeny. *International Journal for Parasitology*, **27** : 1495-1511.
- Boeger, W. A. & Kritsky, D. C. (2001).** Phylogenetic relationships of the Monogenoidea. Dans : Littlewood, D. T. J. & Bray, R. A. (Eds.), *Interrelationships of the Platyhelminthes*. Taylor & Francis, London : 92-102.
- Bonsdorff, C. H. v. & Telkkä, A. (1965).** The spermatozoon flagella in *Diphyllobothrium latum* (fish tapeworm). *Zeitschrift für Zellforschung und Mikroskopische-Anatomie*, **66** : 643-648.
- Bristol, J. R. & Canaris, A. G. (1973).** Physiology, ecology, and life cycle of *Brachylaime microti* (Trematoda). *American Philosophical Society Year Book* **1973** : 296-298.
- Bristol, J. R. & Canaris, A. G. (1977).** The effect of age, exogenous glucose, and cyanide on the in vitro oxygen consumption of adult *Brachylaime microti*. *Journal of Parasitology*, **63** : 940-941.
- Brooks, D. R. (1982).** Higher level classification of parasitic Platyhelminthes and fundamentals of cestode classification. Dans : Mettrick, D. F. & Dessler, S. S. (Eds.), *Parasites – their world and ours*. Elsevier, Amsterdam : 189-193.
- Brooks, D. R. (1989a).** A summary of the database pertaining to the phylogeny of the major groups of parasitic platyhelminths, with a revised classification. *Canadian Journal of Zoology*, **67** : 714-720.
- Brooks, D. R. (1989b).** Erratum : A summary of the database pertaining to the phylogeny of the major groups of parasitic platyhelminths, with a revised classification. *Canadian Journal of Zoology*, **67** : 2607-2608.
- Brooks, D. R. (1989c).** The phylogeny of the Cercomeria (Platyhelminthes : Rhabdocoela) and general evolutionary principles. *Journal of Parasitology*, **75** : 606-616.
- Brooks, D. R., Hoberg, E. P. & Weekes, P. J. (1991).** Preliminary phylogenetic systematic analysis of the major lineages of the Eucestoda (Platyhelminthes : Cercomeria). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, **104** : 651-668.

- Brooks, D. R. & McLennan, D. A. (1993).** Macroevolutionary patterns of morphological diversification among parasitic flatworms (Platyhelminthes : Cercomeria). *Evolution*, **47** : 495-509.
- Brooks, D. R., O'Grady, R. T. & Glen, D. R. (1985).** The phylogeny of the Cercomeria Brooks, 1982 (Platyhelminthes). *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*, **52** : 1-20.
- Brunanská, M., Nebesárová, J. & Scholz, T. (2003a).** Ultrastructure of the spermatozoon of the proteocephalidean cestode *Proteocephalus torulosus* (Batsch, 1786). *Parasitology Research*, **89** : 345-351.
- Brunanská, M., Nebesárová, J. & Scholz, T. (2003c).** Spermiogenesis in the proteocephalidean cestode *Proteocephalus torulosus* (Batsch, 1786). *Parasitology Research*, **90** : 318-324.
- Brunanská, M., Nebesárová, J., Scholz, T. & Fagerhold, H. P. (2001).** Spermiogenesis in the pseudophyllid cestode *Eubothrium crassum* (Bloch, 1779). *Parasitology Research*, **87** : 579-588.
- Brunanská, M., Nebesárová, J., Scholz, T. & Fagerholm, H. P. (2002).** Ultrastructure of the spermatozoon of the pseudophyllidean cestode *Eubothrium crassum* (Bloch, 1779). *Parasitology Research*, **88** : 285-291.
- Brunanská, M., Scholz, T. & Nebesárová, J. (2003b).** Ultrastructural characteristics of spermiogenesis in tapeworms of the genus *Proteocephalus* weinland, 1858 (Cestoda : Proteocephalidae) parasites of fishes. *Proceedings of the IX International Helminthological Symposium*, Stara Lesna : 30.
- Burns, R. G. (1991).** Alpha-, beta-, and gamma-tubulins : sequence comparisons and structural constraints. *Cell Motility and the Cytoskeleton*, **20** : 181-189.
- Burns, R. G. & Surridge, C. D. (1994).** Tubulin : conservation and structure. Dans : Hyams, J. S. & Lloyd, C. W. (Eds.), *Microtubules*. Wiley Liss, New York : 3-31.
- Burton, P. R. (1967).** Fine structure of the unique central region of the axial unit of lung-fluke spermatozoa. *Journal of Ultrastructure Research*, **19** : 166-172.
- Burton, P. R. (1968).** Effects of various treatments on microtubules and axial units of lung-fluke spermatozoa. *Zeitschrift für Zellforschung*, **87** : 226-248.
- Burton, P. R. (1972).** Fine structure of the reproductive system of a frog lung-fluke. III. The spermatozoon and its differentiation. *Journal of Parasitology*, **58** : 68-83.
- Burton, P. R. & Silveira, M. (1971).** Electron microscopic and optical diffraction studies of negatively stained axial units of certain Platyhelminth sperm. *Journal of Ultrastructure Research*, **36** : 757-767.
- Carranza, S., Bagnà, J. & Riutort, M. (1997).** Are the Platyhelminthes a monophyletic primitive group? An assessment using 18s rDNA sequences. *Molecular Biology and Evolution*, **14** : 485-497.

- Carvalho-Varela, M., Marcos, M. V. M. & Gracio-Moura, C. C. (1993).** Some ecological aspects of the helminthic fauna of the red fox (*Vulpes vulpes* L.) of the palearctic zone. II.- Vulpine iberian populations. *Acta Parasitológica Portuguesa*, **1** : 81-87.
- Casanova, J. C. (1993).** *Análisis ecológico de las helmintofaunas de Mamíferos silvestres Genetta genetta (Linnaeus, 1758) (Carnivora: Viverridae), Clethrionomys glareolus Schreber, 1790 (Rodentia: Arvicolidae) y Talpa occidentalis Cabrera, 1907 (Insectivora: Talpidae)*. Tesis Doctoral, Facultad de Farmacia, Universidad de Barcelona, 734 pp.
- Casanova, J. C., Feliu, C., Miquel, J., Torres, J. & Spakulova, M. (2000).** Faunistic and ecological trends on the helminthic community of *Genetta genetta* Linnaeus, 1758 (Carnivora : Viverridae) in the Iberian Peninsula. *Helminthologia*, **37** : 223-228.
- Castilho, F., Azevedo, C. & Barandela, T. (1986).** Ultrastructural study of the spermiogenesis of *Microphallus primas* (Trematoda, Digenea). *Ciência Biológica*, **11** : 37a.
- Castilho, F. & Barandela, T. (1990).** Ultrastructural study on the spermiogenesis and spermatozoon of the metacercariae of *Microphallus primas* (Digenea), a parasite of *Carcinus maenas*. *Molecular Reproduction and Development*, **25** : 140-146.
- Chen, K., Huang, H., Lu, W. & Dai, W. (1996).** Ultrastructure of the sperm and spermatogenesis of *Hypoderaeum conoideum*, Bloch 1872 (Trematoda : Digenea : Echinostomatidae). *Journal of Shanghai Agricultural College*, **14** : 186-195.
- Chen, K. Q. & Lu, Y. J. (1994).** Ultrastructural studies on the spermatozoa and spermatogenesis in *Postharmostomum gallinum* (Trematoda : Digenea). *Journal of Shanghai Agricultural College*, **12** : 235-239.
- Chen, M. G. & Mott, K. E. (1990).** Progress in assessment of morbidity due to *Fasciola hepatica* infection: a review of recent literature. *Tropical Diseases Bulletin*, **87** : R1- R38.
- Chomicz, L. & Swiderski, Z. (1992a).** Spermiogenesis and ultrastructure of the ultrastructure of the Cestode *Dicranotaenia coronula* (Dujardin, 1845) (Cyclophyllidea, Hymenolepididae). *Proceedings of the 5th Asia-Pacific Electron Microscopy Conference*, Beijing : 324-325.
- Chomicz, L. & Swiderski, Z. (1992b).** Ultrastructure of the spermatozoon of the Cestode *Diorchis parvogenitalis* (Cyclophyllidea, Hymenolepididae). *Proceedings of the 5th Asia-Pacific Electron Microscopy Conference*, Beijing : 330-331.
- Cifrián, B., García-Corrales, P. & Martínez-Alós, S. (1993).** Ultrastructural study of the spermatogenesis and mature spermatozoa of *Dicrocoelium dendriticum* (Plathelminthes, Digenea). *Parasitology Research*, **79** : 204-212.
- Coil, W. H. (1990).** Sperm and cirrus sac morphology in *Gynaecotyle adunca*. *Bulletin de la Société Française de Parasitologie*, **8**(Suppl. 1) : 187.
- Coil, W. H. (1991).** Platyhelminthes : Cestoidea. Dans : Harrison, F. W. & Bogitsh, B. J. (Eds.), *Microscopic Anatomy of Invertebrates*. Wiley-Liss, New York : 211-283.
- Combes, C. (1991).** The schistosome scandal. *Acta Oecologica*, **12** : 165-173.

- Conn, D. B. (2001).** Early spermatogenesis, sperm ultrastructure and spermatoferic duct cytoarchitecture in *Mesocestoides lineatus* (Platyhelminthes : Cestoda). *Proceedings of the 9th International Congress on Invertebrate Reproduction and Development*, Grahamstown : 71.
- Daddow, L. Y. M. & Jamieson, B. G. M. (1983).** An ultrastructural study of spermiogenesis in *Neochasmus* sp. (Cryptogonimidae : Digenea : Trematoda). *Australian Journal of Zoology*, **31** : 1-14.
- Dalimi, A., Sadraei, J. & Tabaeii, S. J. (1996).** A study on three cestode species of subfamily Dipylidinae from stray cats of Tehran. *Journal of the Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran*, **50** : 89-96.
- Dalton, J. P. (1999).** *Fasciolosis*. CABI Publishing, New York, 544 pp.
- Davies, C. (1975).** The use of ultrastructural technique to assess the development of two metacercariae in vitro. *Parasitology*, **71** : XXV-XXVI.
- Dollfus, R. P. (1975).** Miscelanea helminthologica marocana. XLII. Cestodes d'oiseaux et de mammifères. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle, Zoologie*, **212** : 659-684.
- Dubois, G. (1951).** Étude des Trématodes nord-américains de la collection E. L. Schiller en revision du genre *Notocotylus* Diesing, 1839. *Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles*, **74** : 41-76.
- Dustin, P. (1984).** *Microtubules*. Springer, Berlin.
- Ehlers, U. (1984).** Phylogenetisches System der Plathelminthes. *Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg (NF)*, **27** : 291-294.
- Ehlers, U. (1985a).** Phylogenetic relationships within the Platyhelminthes. Dans : Conway Morris, S., George, J. D., Gibson, R. & Platt, H. M. (Eds.), *The Origins and relationships of lower invertebrates*. Oxford University Press, Oxford : 143-158.
- Ehlers, U. (1985b).** *Das Phylogenetische System der Plathelminthes*. G. Fischer, Stuttgart.
- Ehlers, U. (1986).** Comments on a phylogenetic system of the Platyhelminthes. *Hydrobiologia*, **132** : 1-12.
- Ehlers, U. (1988).** The Prolecithophora - a monophyletic taxon of the Platyhelminthes? *Fortschr. Zool.* **36** : 359-365.
- Enriquez, G. L., Ramos, M. I. & Querubin, L. B. (1989).** Ultrastructure of *Schistosoma japonicum* III. The male reproductive system. *Philippine Journal of Science*, **118** : 287-305.
- Erasmus, D. A. (1987).** The adult schistosome : structure and reproductive biology. Dans : Rollinson, D. & Simpson, A. J. G. (Eds.), *The biology of schistosomes, from genes to latrines*. Academic Press, London : 51-82.
- Erwin, B. E. & Halton, D. W. (1983).** Fine structural observations on spermatogenesis in a progenetic trematode, *Bucephaloides gracilescens*. *International Journal for Parasitology*, **13** : 413-426.

- Esteban, J. G. (1983).** *Contribución al conocimiento de la helmintofauna de micromamíferos (Insectívoros y Roedores) de las islas Gimnésicas y Pitiusas (Archipiélago Balear, España)*. Tesis doctoral, Facultad de Farmacia, Universidad de Valencia, 656 pp.
- Esteban, J. G., Bargues, M. D. & Mas-Coma, S. (1998).** Geographical distribution, diagnosis and treatment of human fasciolosis: a review. *Research and Reviews in Parasitology*, **58** : 13-42.
- Euzet, L. (1974).** Essai sur la phylogénèse des Cestodes à la lumière de faits nouveaux. *Proceedings of the 3rd International Congress of Parasitology, Munich*, **1** : 378-379.
- Euzet, L., Swiderski, Z. & Mokhtar-Maamouri, F. (1981).** Ultrastructure comparée du spermatozoïde des Cestodes. Relations avec la phylogénèse. *Annales de Parasitologie (Paris)*, **56** : 247-259.
- Featherston, D. W. (1971).** *Taenia hydatigena*. III. Light and electron microscope study of spermatogenesis. *Zeitschrift für Parasitenkunde*, **37** : 148-168.
- Feliu, C. (1980).** *Contribución al conocimiento de la helmintofauna de micromamíferos ibéricos. Helminos de Gliridae y Muridae (Rodentia)*. Tesis Doctoral, Facultad de Farmacia, Universidad de Barcelona, 556 pp.
- Feliu, C., Hidalgo, C., Miquel, J. & Marchand, B. (1999).** Ultrastructure of spermiogenesis and the spermatozoon as a tool in phylogeny and taxonomy. The example of *Mesocestoides litteratus* (Cestoda, Mesocestoididae). *Helminthologia*, **36**(Suppl.) : 8-9.
- Feliu, C., Mas-Coma, S. & Gállego, J. (1981).** Biogeografía de los helmintos parásitos de *Apodemus sylvaticus* Linnaeus, 1758 (Rodentia : Muridae) en el área circummediterránea. *Resúmenes del II Congreso Mediterráneo de Parasitología*, Granada : 173.
- Feliu, C., Miquel, J., Casanova, J. C., Torres, J., Segovia, J. M., Fons, R. & Ruíz-Olmo, J. (1996).** Helminthfaunas of wild carnivores in the Montseny massif ; an atypical ecosystem in the northeast of the Iberian Peninsula. *Vie et Milieu*, **46** : 327-332.
- Feliu, C., Molina, M. T. & Gisbert, J. (1986).** Consideraciones acerca del hallazgo de *Notocotylus neyræi* González Castro, 1945 (Trematoda : Notocotylidae) en nuevos hospedadores Arvicólidos de la Península Ibérica. *Revista Ibérica de Parasitología*, **46** : 393-394.
- Feliu, C., Renaud, F., Catzefflis, F., Hugot, J.-P., Durand, P. & Morand, S. (1997).** A comparative analysis of parasite species richness of Iberian rodents. *Parasitology*, **115** : 453-466.
- Ferrer, J., Gracenea, M. & González-Moreno, O. (2000).** Tubulin localization in the spermatogenesis steps in *Brachylaima* sp. (Digenea). *Acta Parasitologica*, **45** : 168.
- Fitzsimmons, W. M. (1961).** Observations on the parasites of the domestic cat. *Veterinary Medicine*, **56** : 68-69.
- Friess, L. E. & Sinowatz, F. (1984).** Conn A – and WGA – binding sites on bovine epididymal spermatozoa : TEM of specimens « in toto ». *Biology of the Cell*, **50** : 279-284.

- Fuentes, M. V., Valero, M. A., Bargues, M. D., Esteban, J. G., Angles, R. & Mas-Coma, S. (1999).** Analysis of climatic data and forecast indices for human fascioliasis at very high altitude. *Annals of Tropical Medicine & Parasitology*, **93** : 835-850.
- Fujino, T. & Ishii, Y. (1982).** Ultrastructural studies on spermatogenesis in a parthenogenetic type of *Paragonimus westermani* (Kerbert 1878) proposed as *P. pulmonalis* (Baelz 1880). *Journal of Parasitology*, **68** : 433-441.
- Fujino, T., Ishii, Y. & Mori, T. (1977).** Ultrastructural studies on the spermatozoa and spermatogenesis in *Paragonimus* and *Eurytrema* (Trematoda : Digenea). *Japanese Journal of Parasitology*, **26** : 240-255.
- Gadale, O. I., Capelli, G., Ali, A. A. & Poglayen, G. (1989).** Elminti intestinali del gatto. Prime segnalazioni nella Repubblica Democratica Somala. *Bollettino Scientifico della Facoltà di Zootecnia e Veterinaria, Università Nazionale Somala*, **8** : 13-24.
- Gibson, D. I. (1971).** *Studies of some helminth parasites of the flounder Platichthys flesus (L.)*. PhD, University of Aberdeen, England.
- Gibson, D. I., Jones, A. & Bray, R. A. (2001).** *Keys to the Trematoda. Volume 1*. CABI Publishing and The Natural History Museum, London, 521 pp.
- Glauert, A. M. & Glauert, M. (1958).** Araldite as an embedding medium for electron microscopy. *Journal Biophysical Biochemical Cytology*, **4**: 191.
- Gong, R.-C., Li, B.-F. & Zhu, H.-Q. (1992).** The syncitial cluster forms in spermatogenesis in *Fasciola* sp. *Acta Zoologica Sinica*, **38** : 1-5.
- González Castro, J. (1945).** *Notocotylus neyrrei* n. sp. parásito cecal de *Arvicola sapidus*. *Revista Ibérica de Parasitología*, **5**(t. extra) : 127-149.
- González-Moreno, O. (2002).** *Contribución al conocimiento de la bionomía de digénidos de la Familia Brachylaimidae Joyeux et Foley, 1930, en el delta del Llobregat (Barcelona)*. Tesis Doctoral, Facultad de Farmacia, Universidad de Barcelona, 375 pp.
- Gracenea, M., Ferrer, J. & González-Moreno, O. (2000).** The spermatogenesis and the spermatozoon in *Brachylaima* sp. (Digenea) : ultrastructural study. *Acta Parasitologica*, **45** : 169.
- Gracenea, M., Ferrer, J. R., González-Moreno, O. & Trullols, M. (1997).** Ultrastructural study of spermatogenesis and spermatozoon in *Postorchigenes gymnesicus* (Trematoda, Lecithodendriidae). *Journal of Morphology*, **234** : 223-232.
- Grant, W. C., Harkema, R. & Muse, K. E. (1976).** Ultrastructure of *Pharyngostomoides procyonis* Harkema 1942 (Diplostomatidae). I. Observations on the male reproductive system. *Journal of Parasitology*, **62** : 39-49.
- Gresson, R. A. R. (1962).** Spermatogenesis of a Cestode. *Nature*, **194** : 397-398.
- Gresson, R. A. R. & Perry, M. M. (1961).** Electron microscope studies of spermateleosis in *Fasciola hepatica* L. *Experimental Cell Research*, **22** : 1-8.
- Gupta, V. P. (1970).** A dilepidid cysticercoid from *Uromastix hardwickii* and its experimental development in pup. *Current Science*, **39** : 137-138.

- Hammond, J. A. (1972).** Infection with *Fasciola* spp. in wildlife in Africa. *Tropical Animal Health and Production*, **4** : 1-13.
- Hendelberg, J. (1969).** On the development of different types of spermatozoa from spermatids with two flagella in the Turbellaria with remarks on the ultrastructure of the flagella. *Zoologiska Bidrag fran Uppsala*, **38** : 1-50.
- Hendow, H. T. & James, B. L. (1988).** Ultrastructure of spermatozoon and spermatogenesis in *Maritrema linguilla* (Digenea : Microphallidae). *International Journal for Parasitology*, **18** : 53-63.
- Hershenvov, B. R., Tulloch, G. S. & Johnson, A. D. (1966).** The fine structure of trematode sperm-tails. *Transactions of the American Microscopical Society*, **85** : 480-483.
- Hidalgo, C. (1999).** *Estudio ultraestructural de la espermiogénesis y el espermatozoide de diversos Cestodos del orden Cyclophyllidea*. Màster Experimental en Ciències Farmacèutiques (Parasitologia), Facultat de Farmàcia, Universidad de Barcelona, 95 pp.
- Hidalgo, C., Miquel, J., Muro, J., Feliu, C. & Marchand, B. (1999).** Reflexiones acerca del desarrollo espermático de *Mesocostoides litteratus*. ¿Es un Cyclophyllidea? *Resúmenes del XI Congreso Ibérico de Parasitología*, Córdoba : 16.
- Hidalgo, C., Miquel, J., Torres, J. & Marchand, B. (2000).** Ultrastructural study of spermiogenesis and the spermatozoon in *Catenotaenia pusilla*, an intestinal parasite of *Mus musculus*. *Journal of Helminthology*, **74** : 73-81.
- Hirai, H. & Tada, I. (1991).** Morphological features of spermatozoa of *Paragonimus ohirai* (Trematoda : Platyhelminthes) examined by a silver nitrate staining technique. *Parasitology*, **103** : 103-110.
- Hoberg, E. P., Mariaux, J., Justine, J.-L., Brooks, D. R. & Weekes, P. J. (1997).** Phylogeny of the orders of the Eucestoda (Cercomeromorphae) based on comparative morphology : historical perspectives and a new working hypothesis. *Journal of Parasitology*, **83** : 1128-1147.
- Huang, S., Zhang, Y. & Yuan, L. (1998).** The submicroscopic structure of *Clonorchis sinensis*. V. The differentiation of spermatid. *Chinese Journal of Zoonoses*, **14** : 15-17.
- Huang, S.-F., Zhang, Y.-Z., Yuan, L.-J., Huo, X.-Q. & Han, X.-L. (1999).** The submicroscopic structure of *Clonorchis sinensis* VI. Spermiogenesis. *Chinese Journal of Zoonoses*, **15** : 32-34.
- Hyams, J. S. & Lloyd, C. W. (1994).** *Microtubules*. Wiley Liss, New York.
- Iomini, C. (1998).** *Le cytosquelette des spermatozoïdes des Plathelminthes parasites : la tubuline et ses modifications post-traductionnelles*. Thèse de Doctorat du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, 88 pp.
- Iomini, C., Bré, M.-H., Levilliers, N. & Justine, J.-L. (1998).** Tubulin polyglycylation in Platyhelminthes : diversity among stable microtubule network and very late occurrence during spermiogenesis. *Cell Motility and the Cytoskeleton*, **39** : 318-330.

- Iomini, C. & Justine, J.-L. (1997).** Spermiogenesis and spermatozoon of *Echinostoma caproni* (Platyhelminthes, Digenea) : transmission and scanning electron microscopy, and tubulin immunocytochemistry. *Tissue & Cell*, **29** : 107-118.
- Iomini, C., Mollaret, I., Albaret, J.-L. & Justine, J.-L. (1997).** Spermatozoon and spermiogenesis in *Mesocoelium monas* (Platyhelminthes : Digenea) : ultrastructure and epifluorescence microscopy of labelling of tubulin and nucleus. *Folia Parasitologica*, **44** : 26-32.
- Iomini, C., Raikova, O., Noury-Sraïri, N. & Justine, J.-L. (1995).** Immunocytochemistry of tubulin in spermatozoa of Platyhelminthes. Dans : Jamieson, B. G. M., Ausió, J. & Justine, J.-L. (Eds.), *Advances in spermatozoal phylogeny and taxonomy. Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle*, **166** : 97-104.
- Irie, Y., Basch, P. F. & Beach, N. (1983).** Reproductive ultrastructure of adult *Schistosoma mansoni* grown in vitro. *Journal of Parasitology*, **69** : 559-566.
- Jamieson, B. G. M., Ausió, J. & Justine, J.-L. (1995).** *Advances in spermatozoal phylogeny and taxonomy.* Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle, **166**, Paris, 564 pp.
- Jamieson, B. G. M. & Daddow, L. M. (1982).** The ultrastructure of the spermatozoon of *Neochasmus* sp. (Cryptogonimidae, Digenea, Trematoda) and its phylogenetic significance. *International Journal for Parasitology*, **12** : 547-559.
- Jancev, J. & Genov, T. (1978).** Helminthfauna of the wild cat (*Felis silvestris* Schreb.) in Bulgaria. *Helminthology*, **6** : 81-101.
- Jensen, D. (1972).** The life history of *Scaphiostomum pancreaticum* McIntosh, 1934 (Trematoda : Brachylaemidae). *Canadian Journal of Zoology*, **50** : 201-204.
- Jeong, K.-H. & Rim, H.-J. (1984).** A study on the fine structure of *Clonorchis sinensis*, a liver fluke. V. The mature spermatozoa. *Korean Journal of Parasitology*, **22** : 30-36.
- Jeong, K.-H., Rim, H.-J., Yang, H.-Y., Kim, W.-K. & Kim, C.-W. (1976).** A morphological study on spermatogenesis in the liver fluke, *Clonorchis sinensis*. *Korean Journal of Parasitology*, **14** : 123-132.
- Jetton, T. L. & Bogitsh, B. J. (1987).** Morphological and cytochemical observations on spermatogenesis and mature sperm in schistosomes. *Transactions of the American Microscopical Society*, **106** : 99-100.
- Jones, A. (1983).** A revision of the cestode genus *Joyeuxiella* Fuhrmann, 1935 (Dilepididae : Dipylidiinae). *Systematic Parasitology*, **5** : 203-213.
- Jones, A. (1994a).** Family Dipylidiidae Stiles, 1896. Dans : Khalil, L. F., Jones, A. & Bray, R. A. (Eds.), *Keys to the Parasites of Vertebrates.* CAB International, Cambridge : 555-558.
- Jones, M. K. (1989).** Ultrastructure of the cirrus pouch of *Cylindrotaenia hickmani* (Cestoda, Cyclophyllidea). *Acta Zoologica (Stockholm)*, **75** : 269-275.
- Jones, M. K. (1994b).** Ultrastructure of the male accessory glands and sperm ducts of *Cylindrotaenia hickmani* (Cestoda, Cyclophyllidea). *Acta Zoologica (Stockholm)*, **75** : 269-275.

- Joyeux, Ch. & Baer, J. G. (1936).** *Faune de France 30 : Cestodes*. Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles, Paris, 613 pp.
- Joyeux, Ch. & Baer, J. G. (1961).** Classe des Cestodes. Dans : Grassé, P. P. (Ed.), *Traité de Zoologie*, T. 4. Masson et Cie, Paris : 347-650.
- Justine, J.-L. (1980).** *Étude ultrastructurale de la gamétogenèse chez Schistosoma bovis Sonsino, 1876 (Trematoda : Schistosomatidae)*. Thèse de 3ème Cycle, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier, France.
- Justine, J.-L. (1981).** La spermiogenèse et le spermatozoïde d'un Plathelminthe : *Gonapodasmius* (Trematoda : Didymozoidae). *Biology of the Cell*, **42** : 8a.
- Justine, J.-L. (1982).** Étude ultrastructurale de la spermiogenèse des Schistosomes (Trematoda : Schistosomatidae). *Afrique Médicale*, **21** : 287-292.
- Justine, J.-L. (1983).** A new look at Monogenea and Digenea spermatozoa. Dans : André, J. (Ed.), *The sperm cell. Proceedings of the Fourth International Symposium on Spermatology*, Seillac : 454-457.
- Justine, J.-L. (1985).** *Étude ultrastructurale comparée de la spermiogenèse des Digènes et des Monogènes (Plathelminthes). Relations entre la morphologie du spermatozoïde, la biologie de la fécondation et la phylogénie*. Thèse d'Etat, Université des Sciences et Techniques du Languedoc (Montpellier II).
- Justine, J.-L. (1986).** Ultrastructure of the spermatozoon of the cestode *Duthiersia fimbriata* (Pseudophyllidea, Diphyllbothriidae). *Canadian Journal of Zoology*, **64** : 1545-1548.
- Justine, J.-L. (1991a).** Phylogeny of parasitic Platyhelminthes : a critical study of synapomorphies proposed on the basis of the ultrastructure of spermiogenesis and spermatozoa. *Canadian Journal of Zoology*, **69** : 1421-1440.
- Justine, J.-L. (1991b).** Cladistic study in the Monogenea (Platyhelminthes), based upon a parsimony analysis of spermiogenetic and spermatozoal ultrastructural characters. *International Journal for Parasitology*, **21** : 821-838.
- Justine, J.-L. (1991c).** The spermatozoa of the schistosomes and the concept of progenetic spermiogenesis. Dans : Bacceti, B. (Ed.), *Comparative Spermatology 20 Years After*. Raven Press, New York : 977-979.
- Justine, J.-L. (1991d).** Spermatozoa as a tool for taxonomy of species and supraspecific taxa in the Platyhelminthes. Dans : Bacceti, B. (Ed.), *Comparative Spermatology 20 Years After*. Raven Press, New York : 981-984.
- Justine, J.-L. (1993).** Phylogénie des Monogènes basée sur une analyse de parcimonie des caractères de l'ultrastructure de la spermiogenèse et des spermatozoïdes incluant les résultats récents. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, **328** : 137-155.
- Justine, J.-L. (1995).** Spermatozoal ultrastructure and phylogeny of the parasitic Platyhelminthes. Dans : Jamieson, B. G. M., Ausió, J. & Justine, J.-L. (Eds.), *Advances in spermatozoal phylogeny and taxonomy. Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle*, **166** : 55-86.

- Justine, J.-L. (1997).** La classification générale des Plathelminthes parasites : changements récents et utilisation des caractères ultrastructuraux, en particulier des spermatozoïdes. *Bulletin de la Société Française de Zoologie*, **122** : 226-277.
- Justine, J.-L. (1998a).** Spermatozoa as phylogenetic characters for the Eucestoda. *Journal of Parasitology*, **84** : 385-408.
- Justine, J.-L. (1998b).** Systématique des grands groupes de plathelminthes parasites : quoi de neuf?. *Bulletin de la Société Française de Parasitologie*, **16** : 34-52.
- Justine, J.-L. (1999).** Spermatozoa of Platyhelminthes : Comparative Ultrastructure, Tubulin Immunocytochemistry and Nuclear Labeling. Dans : Gagnon, C. (Ed.), *The Male Gamete. From Basic Science to Clinical Applications*. Cache River Press, Vienna : 352-362.
- Justine, J.-L. (2001).** Spermatozoa as phylogenetic characters for the Platyhelminthes. Dans : Littlewood, D. T. J. & Bray, R. A. (Eds.), *Interrelationships of the Platyhelminthes*. Taylor & Francis, London : 231-238.
- Justine, J.-L., Iomini, C., Raikova, O. I. & Mollaret, I. (1998).** The homology of cortical microtubules in platyhelminth spermatozoa : a comparative ultrastructural study of acetylated tubulin. *Acta Zoologica (Stockholm)*, **79** : 235-241.
- Justine, J.-L., Jamieson, B. G. M. & Southgate, V. R. (1993).** Homogeneity of sperm structure in six species of Schistosomes (Digenea, Platyhelminthes). *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée*, **68** : 185-187.
- Justine, J.-L., Lambert, A. & Mattei, X. (1985).** Spermatozoon ultrastructure and phylogenetic relationships in the monogeneans (Platyhelminthes). *International Journal for Parasitology*, **15** : 601-608.
- Justine, J.-L. & Mattei, X. (1981).** Étude ultrastructurale du flagelle spermatique des Schistosomes (Trematoda : Digenea). *Journal of Ultrastructure Research*, **76** : 89-95.
- Justine, J.-L. & Mattei, X. (1982a).** Étude ultrastructurale de la spermiogenèse et du spermatozoïde d'un Plathelminthe : *Gonapodasmius* (Trematoda : Didymozoidae). *Journal of Ultrastructure Research*, **79** : 350-365.
- Justine, J.-L. & Mattei, X. (1982b).** Réinvestigation de l'ultrastructure du spermatozoïde d'*Haematoloechus* (Trematoda : Haematoloechidae). *Journal of Ultrastructure Research*, **81** : 322-332.
- Justine, J.-L. & Mattei, X. (1983).** A spermatozoon with two 9 + 0 axonemes in a parasitic flatworm, *Didymozoon* (Digenea : Didymozoidae). *Journal of Submicroscopic Cytology*, **15** : 1101-1105.
- Justine, J.-L. & Mattei, X. (1984a).** Ultrastructural observations on the spermatozoon, ovocyte and fertilization process in *Gonapodasmius*, a gonochoristic Trematode (Trematoda : Digenea : Didymozoidae). *Acta Zoologica (Stockholm)*, **65** : 171-177.
- Justine, J.-L. & Mattei, X. (1984b).** Atypical spermiogenesis in a parasitic flatworm, *Didymozoon* (Trematoda : Digenea : Didymozoidae). *Journal of Ultrastructure Research*, **87** : 106-111.

- Justine, J.-L. & Mattei, X. (1985).** Particularités ultrastructurales des spermatozoïdes de quelques Monogènes Polyopisthocotylea. *Annales des Sciences Naturelles (Zoologie)*, **7** : 143-152.
- Justine, J.-L., Ponce de León, R. & Mattei, X. (1987).** Ultrastructural observations on the spermatozoa of two temnocephalids (Platyhelminthes). *Acta Zoologica (Stockholm)*, **68** : 1-7.
- Kelsoe, G. H., Ubelaker, J. E. & Allison, V. F. (1977).** The fine structure of spermiogenesis in *Hymenolepis diminuta* (Cestoda) with a description of the mature spermatozoon. *Zeitschrift für Parasitenkunde*, **54** : 175-187.
- Khalil, L. F., Jones, A. & Bray, R. A. (1994).** *Keys to the Cestode Parasites of Vertebrates*. CAB International, Cambridge, 751 pp.
- Kitajima, E. W., Paraense, W. L. & Correa, L. R. (1976).** The fine structure of *Schistosoma mansoni* sperm (Trematoda : Digenea). *Journal of Parasitology*, **62** : 215-221.
- Korneva, Z. V. & Davydov, V. G. (2001).** The female reproductive system in the proteocephalidean cestode *Gangesia parasiluri* (Cestoda, Proteocephalidea, Proteocephalidae). *Zoologichesky Zhurnal*, **80** : 131-144.
- Lamberts, R. & Goldsmith, P. C. (1985).** Preembedding colloidal gold immunostaining. *J. Hypothal. Neurons.*, **33** : 499-507.
- Langeron, M. (1949).** *Précis de Microscopie*. T. I et II. Paris, 1430 pp.
- Li, M.-M. & Wang, X.-Y. (1997).** Spermatogenesis and ultrastructure of the metaphase chromosomes in *Ceylonocotyle scoliocoelium* (Digenea : Paramphistomidae). *Acta Zoologica Sinica*, **43** : 1-9.
- Lindquist, W. D. & Austin, E. R. (1981).** Exotic parasitism in a Siamese cat. *Feline Practice*, **11** : 9-11.
- Little, M. & Seehaus, T. (1988).** Comparative analysis of tubulin sequences. *Comparative Biochemistry and Physiology*, **90B** : 655-670.
- Littlewood, D. T. J., Cribb, T. H., Olson, P. D. & Bray, R. A. (2001).** Platyhelminth phylogenetics – a key to understanding parasitism? *Belgium Journal of Zoology*, **131** : 35-46.
- Littlewood, D. T. J., Rohde, K. & Clough, K. A. (1998a).** The phylogenetic position of *Udonella* (Platyhelminthes). *International Journal for Parasitology*, **28** : 1241-1250.
- Littlewood, D. T. J., Rohde, K. & Clough, K. A. (1999).** The interrelationships of all major groups of Platyhelminthes : phylogenetics evidence from morphology and molecules. *Biol. J. Linn. Soc.*, **66** : 75-114.
- Littlewood, D. T. J., Telford, M. J., Clough, K. A. & Rohde, K. (1998b).** Gnathostomulida – an enigmatic metazoan phylum from both morphological and molecular perspectives. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **9** : 72-79.

- Liu, Y. & Pan, Y. (1990).** [Electron microscope studies of *Metorchis (sic) orientalis*. III. The spermatozoa and spermatogenesis]. *Journal of the Shanghai Agricultural College*, **8** : 57-62.
- Liu, Y., Pan, Y. & Fan, P. (1993).** Transmission electron microscope observations of the spermatozoa in three species of Trematode (Trematoda : Digenea). *Zoological Research*, **14** : 318-326.
- Ludueña, R. F. (1993).** Are tubulin isotypes functionally significant? *Molecular Biology of the Cell*, **4** : 445-457.
- Luft, J. H. (1961).** Improvements in epoxy resin embedding methods. *Journal of Biophysical and Biochemical Cytology*, **9** : 409.
- Lumsden, R. D. (1965).** Microtubules in the peripheral cytoplasm of cestodes spermatozoa. *Journal of Parasitology*, **51** : 929-931.
- MacKinnon, B. M. & Burt, M. D. B. (1984).** The comparative ultrastructure of spermatozoa from *Bothrimonus sturionis* Duv. 1842 (Pseudophyllidea), *Pseudanthobothrium hanseni* Baer, 1956 (Tetraphyllidea), and *Monoecocestus americanus* Stiles, 1895 (Cyclophyllidea). *Canadian Journal of Zoology*, **62** : 1059-1066.
- MacKinnon, B. M. & Burt, M. D. B. (1985).** Ultrastructure of spermatogenesis and the mature spermatozoon of *Haplobothrium globuliforme* Cooper, 1914 (Cestoda : Haplobothrioidea). *Canadian Journal of Zoology*, **63** : 1478-1487.
- MacKinnon, B. M., Jarecka, L. & Burt, M. D. B. (1983).** Ultrastructure of the spermatozoa of *Haplobothrium globuliforme* (Cestoda : Haplobothriidae) from the bowfin, *Amia calva*. *Parasitology*, **87** : li.
- Mahendrasingam, S., Fairweather, I. & Halton, D. W. (1989).** Spermatogenesis and the fine structure of the mature spermatozoon in the free proglottis of *Trilocularia acanthiaevulgaris* (Cestoda, Tetraphyllidea). *Parasitology Research*, **75** : 287-298.
- Mahon, J. (1954).** Contributions to the helminth fauna of tropical Africa. Tapeworms from the Belgian Congo. *Annales du Musée Royal du Congo Belge, C-Zoologie, Serie 51* : 137-264.
- Maillet, M. (1985).** *Abrégés de Biologie cellulaire*. 4^{ème} Edition Masson, Paris, 300 pp.
- Malone, J. B., Gommers, R., Hansen, J., Yilma, J. M., Slingenberg, J., Snijders, F., Nachtergaele, F. & Ataman, E. (1998).** A geographic information system on the potential distribution and abundance of *Fasciola hepatica* and *F. gigantica* in east Africa based on Food and Agriculture Organization databases. *Veterinary Parasitology*, **78** : 87-101.
- Marchant, H. J. & Thomas, D. P. (1983).** Polylysine as an adhesive for the attachment of nanoplankton to substrates for electron microscopy. *Journal of Microscopy*, **131** : 127-129.
- Mariaux, J. (1998).** A molecular phylogeny of the Eucestoda. *Journal of Parasitology*, **84** : 114-124.

- Martínez, F., Hernández, S., Calero, R. & Moreno, T. (1978).** Contribución al conocimiento de los parásitos del zorro (*Vulpes vulpes*). *Revista Ibérica de Parasitología*, **38** : 207-211.
- Mas-Coma, S. (1976).** *Contribución al conocimiento de la helmintofauna de Apodemus sylvaticus* Linnaeus, 1758 (Rodentia : Muridae) en el Pirineo español. Tesina de Licenciatura, Facultad de Farmacia, Universidad de Barcelona, 276 pp.
- Mas-Coma, S., Esteban, J. G. & Bargues, M. D. (1999).** Epidemiology of human fascioliasis : a review and proposed new classification. *Bulletin of the World Health Organization*, **77** : 340-346.
- Mas-Coma, S., Esteban, J. G., Bargues, M. D & Valero, M. A. (1987a).** La evolución de una fauna parasitaria en islas “continentales”: el caso de los helmintos de micromamíferos en las Gimnéticas y Pitiusas (Archipiélago Balear). Dans : Sans-Coma, V., Mas-Coma, S. & Gosálbez, J. (Eds.), *Mamíferos y helmintos*, volumen homenaje al Prof. Dr. Herman Kahmann en su 81 aniversario, Romargraf, S. A., Barcelona, 203-216.
- Mas-Coma, S., Esteban, J. G. & Valero, M. A. (1986).** The genus *Scaphiostomum* Braun, 1901 (Trematoda : Brachylaimidae) : A systematic review and description of *Scaphiostomum palaearticum* n. sp. *Systematic Parasitology*, **8** : 141-150.
- Mas-Coma, S. & Feliu, C. (1977).** Contribución al conocimiento de la helmintofauna de micromamíferos Ibéricos. IV. Parásitos de *Apodemus sylvaticus* Linnaeus, 1758 (Rodentia : Muridae). *Revista Ibérica de Parasitología*, **37** : 301-317.
- Mas-Coma, S., Fons, R., Feliu, C., Bargues, M. D, Valero, M. A. & Galán-Puchades, M. T. (1987b).** Conséquences des phénomènes liés à l'insularité dans les maladies parasitaires. La grande douve du foie (*Fasciola hepatica*) et les muridés en Corse. *Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles*, **110** : 57-62.
- Mas-Coma, S., Fons, R., Feliu, C., Bargues, M. D, Valero, M. A. & Galán-Puchades, M. T. (1988).** Small mammals as natural definitive hosts of the liver fluke, *Fasciola hepatica* Linnaeus, 1758 (Trematoda : Fasciolidae) : a review and two new records of epidemiologic interest on the island of Corsica. *Rivista di Parassitologia*, **5** : 73-78.
- Mas-Coma, S. & Gállego, J. (1975).** Algunas consideraciones sistemáticas sobre las familias Brachylaemidae Joyeux y Foley, 1930 y Leucochloridiomorphidae Travassos y Kohn, 1966 (Trematoda : Brachylaemoidea). *Revista Ibérica de Parasitología*, **35** : 339-354.
- Mayberry, L. F., Bristol, J. R., Medrano, M. & Wilson, S. D. (1981).** Histopathologic responses of the jird, *Meriones unguiculatus*, to the bile duct and pancreatic trematode, *Brachylaime microti*. *Journal of Parasitology*, **67** : 236-240.
- Mehlhorn, H. (1988).** Reproduction, Platyhelminthes. Dans : Mehlhorn, H. (Ed.), *Parasitology in Focus*. Springer-Verlag, Berlin : 330-344.
- Mercer, E. H. & Birbeck, M. S. C. (1979).** *Manual de microscopía electrónica para biólogos*. Blackwell Scientific Publications, Madrid, 134 pp.
- Mimioglu, M. M. & Sayin, F. (1963).** The cysticercoids in lizards (*Hemidactylus turcicus*) and their transmission to a cat. *Vet. Fak. Derg. Ankara Üniv.*, **10** : 103-109.

- Miquel, J. (1993).** *Contribución al conocimiento de la helmintofauna de los carnívoros silvestres de Cataluña.* Tesis Doctoral, Facultad de Farmacia, Universidad de Barcelona, 737 pp.
- Miquel, J., Bâ, C. T. & Marchand, B. (1997a).** Ultrastructure of the spermatozoon of *Skrjabinotaenia lobata* (Cyclophyllidea, Catenotaeniidae), intestinal parasite of *Apodemus sylvaticus* (Rodentia, Muridae). *Journal of Submicroscopic Cytology and Pathology*, **29** : 521-526.
- Miquel, J., Bâ, C. T. & Marchand, B. (1998a).** Ultrastructure of spermiogenesis of *Dipylidium caninum* (Cestoda, Cyclophyllidea, Dipylidiidae), an intestinal parasite of *Canis familiaris*. *International Journal for Parasitology*, **28** : 1453-1458.
- Miquel, J., Bâ, C. T. & Marchand, B. (1998b).** Striated rootlets in spermatids of *Anoplocephaloides dentata* (Anoplocephalidae) and *Dipylidium caninum* (Dipylidiidae) : a new finding in the Cyclophyllidea. *Wiadomosci Parazytologiczne*, **44** : 597.
- Miquel, J., Bâ, C. T., Resina, O. & Marchand, B. (1997b).** Ultraestructura del espermatozoide de *Dipylidium caninum* (Dilepididae) en relación a otros Cestodos Cyclophyllidea. *Acta Parasitológica Portuguesa*, **4** : 100.
- Miquel, J., Bâ, C. T., Torres, J., Feliu, C. & Marchand, B. (2000c).** Sperm ultrastructure in the genus *Taenia* (Cestoda). *Acta Parasitologica*, **45** : 171.
- Miquel, J., Feliu, C. & Marchand, B. (1999).** Ultrastructure of spermiogenesis and the spermatozoon of *Mesocestoides litteratus* (Cestoda, Mesocestoididae). *International Journal for Parasitology*, **29** : 499-510.
- Miquel, J., Hidalgo, C., Feliu, C. & Marchand, B. (2000b).** Sperm ultrastructure of *Taenia mustelae* (Cestoda, Taeniidae), an intestinal parasite of the weasel, *Mustela nivalis* (Carnivora). *Invertebrate Reproduction and Development*, **38** : 43-51.
- Miquel, J. & Marchand, B. (1997).** Ultrastructure of the spermatozoon of *Dipylidium caninum* (Cestoda, Cyclophyllidea, Dilepididae), an intestinal parasite of *Canis familiaris*. *Parasitology Research*, **83** : 349-355.
- Miquel, J. & Marchand, B. (1998a).** Ultrastructure of spermiogenesis and the spermatozoon of *Anoplocephaloides dentata* (Cestoda, Cyclophyllidea, Anoplocephalidae), an intestinal parasite of Arvicolidae rodents. *Journal of Parasitology*, **84** : 1128-1136.
- Miquel, J. & Marchand, B. (1998b).** Ultrastructure of the spermatozoon of the bank vole tapeworm, *Paranoplocephala omphalodes* (Cestoda, Cyclophyllidea, Anoplocephalidae). *Parasitology Research*, **84** : 239-245.
- Miquel, J. & Marchand, B. (2000a).** Spermiogenesis and sperm ultrastructure in *Opecoeloides furcatus* (Trematoda, Digenea). *Biology of the Cell*, **2000** : 19.
- Miquel, J. & Marchand, B. (2000b).** Tubulin immunocytochemistry in Cestoda spermatozoa. *Acta Parasitologica*, **45** : 172.
- Miquel, J. & Marchand, B. (2001).** Tubulin immunocytochemistry of the spermatozoa in the cestode *Mesocestoides litteratus* (Mesocestoididae). *Acta Parasitologica*, **46** : 130-134.

- Miquel, J., Ndiaye, P. I., Feliu, C. & Marchand, B. (2001).** Similitudes ultraestructurales en el espermatozoide de dos Cestodos de la familia Anoplocephalidae : *Anoplocephaloides dentata* y *Paranoplocephala omphalodes*. *Acta Parasitológica Portuguesa*, **8** : 16.
- Miquel, J., Nourrisson, C. & Marchand, B. (2000a).** Ultrastructure of spermiogenesis and the spermatozoon of *Opecoeloides furcatus* (Trematoda, Digenea, Opecoelidae), a parasite of *Mullus barbatus* (Pisces, Teleostei). *Parasitology Research*, **86** : 301-310.
- Miquel, J., Torres, J., Casanova, J. C. & Feliu, C. (1994a).** *Helmints paràsits de carnívors silvestres a Catalunya. Particularitats de les faunes del Montseny*. Treballs del MDG-CCNN, Granollers, 166 pp.
- Miquel, J., Torres, J., Feliu, C., Casanova, J. C. & Ruíz-Olmo, J. (1992).** On the helminthfaunas of Carnivores in Montseny massif (Catalonia, Spain). I. Parasites of Viverridae and Mustelidae. *Vie et Milieu*, **42** : 321-325.
- Miquel, J., Torres, J., Feliu, C., Casanova, J. C., Ruíz-Olmo, J. & Segovia, J. M. (1994b).** Helminthfauna of Canidae and Felidae in the Montseny massif (Catalonia, Spain). *Doñana, Acta Vertebrata*, **21** : 29-40.
- Mokhtar-Maamouri, F. (1976).** *Étude ultrastructurale de la gamétogenèse et des premiers stades du développement de deux Cestodes Tetraphyllidea*. Thèse d'Etat, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, France, 224 pp.
- Mokhtar-Maamouri, F. (1979).** Étude en microscopie électronique de la spermiogenèse et du spermatozoïde de *Phyllobothrium gracile* Weld, 1855 (Cestoda, Tetraphyllidea, Phyllobothriidae). *Zeitschrift für Parasitenkunde*, **59** : 245-258.
- Mokhtar-Maamouri, F. (1980).** Particularités des processus de la fécondation chez *Acanthobothrium filicolle* Zschokke, 1888 (Cestoda, Tetraphyllidea, Onchobothriidae). *Archives de l'Institut Pasteur de Tunis*, **57** : 191-205.
- Mokhtar-Maamouri, F. (1982).** Étude ultrastructurale de la spermiogenèse de *Acanthobothrium filicolle* var. *filicolle* Zschokke, 1888 (Cestoda, Tetraphyllidea, Onchobothriidae). *Annales de Parasitologie (Paris)*, **57** : 429-442.
- Mokhtar-Maamouri, F. & Azzouz-Draoui, N. (1984).** Spermiogenèse et ultrastructure du spermatozoïde de deux Cestodes Diphyllidea. *4ème Ecole Franco-Africaine de Biologie Moléculaire*, Djerba, Tunisie : 467-469.
- Mokhtar-Maamouri, F. & Azzouz-Draoui, N. (1990).** Spermiogenèse et ultrastructure du spermatozoïde de *Nematotaenia chantalae* Dollfus, 1957 (Cestoda, Cyclophyllidea, Nematotaeniidae). *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée*, **65** : 221-228.
- Mokhtar-Maamouri, F. & Swiderski, Z. (1975).** Étude en microscopie électronique de la spermatogénèse de deux Cestodes *Acanthobothrium filicolle benedenii* Loennberg, 1889 et *Onchobothrium uncinatum* (Rud.,1819) (Tetraphyllidea, Onchobothriidae). *Zeitschrift für Parasitenkunde*, **47** : 269-281.
- Mokhtar-Maamouri, F. & Swiderski, Z. (1976).** Ultrastructure du spermatozoïde d'un Cestode Tetraphyllidea Phyllobothriidae, *Echeneibothrium beauchampi* Euzet, 1959. *Annales de Parasitologie (Paris)*, **51** : 673-674.

- Mollaret, I., Jamieson, B. G. M., Adlard, R., Hugall, A., Lecointre, G., Chombard, C. & Justine, J.-L. (1997).** Phylogenetic analysis of the Monogenea and their relationships with Digenea and Eucestoda inferred from 28S rDNA sequences. *Molecular and Biochemical Parasitology*, **90** : 433-438.
- Mollaret, I. & Justine, J.-L. (1997).** Immunocytochemical study of tubulin in the 9 + '1' sperm axoneme of a monogenean (Platyhelminthes), *Pseudodactylogyus* sp. *Tissue & Cell*, **29** : 699-706.
- Morseth, D. J. (1969).** Spermtail finestructure of *Echinococcus granulosus* and *Dicrocoelium dendriticum*. *Experimental Parasitology*, **24** : 47-53.
- Navarrete, I., Habela, M., Reina, D., Nieto, C. G., Serrano, F., Verdugo, S. & Breña, M. (1990).** Parasites of feral carnivores in Cáceres province, Spain. Dans : *Erkrankungen der Zootiere. Verhandlungsbericht des 32. Internationalen Symposiums über die Erkrankungen der Zoo und Wildtiere vom 23 Mai bis 27 Mai 1990 in Eskilstuna*. Berlin, GDR, Akademie-Verlag : 229-231.
- Ndiaye, P. I. (2002a).** *Estudio ultraestructural del espermatozoide de diversos representantes de la familia Hymenolepididae (Ariola, 1899) Railliet et Henry, 1909 (Cestoda, Cyclophyllidea) : las crestas helicoidales*. Memoria de Diploma de Estudios Avanzados (D.E.A.) de Parasitología. Facultad de Farmacia, Universidad de Barcelona, 51 pp.
- Ndiaye, P. I. (2002b).** *Estudio ultraestructural de la espermiogénesis y del espermatozoide de un Trematodo Notocotylus neyrai González Castro, 1945 (Digenea, Notocotylidae) y de un Cestodo Taenia parva Baer, 1926 (Cyclophyllidea, Taeniidae)*. Màster Experimental en Ciències Farmacèutiques (Parasitologia), Facultad de Farmacia, Universidad de Barcelona, 95 pp.
- Ndiaye, P. I., Agostini, S., Cortadellas, N., Fons, R., Feliu, C., Miquel, J. & Marchand, B. (2003a).** Scanning and transmission electron microscopy of spermatozoon of *Fasciola hepatica* parasitizing natural Muridae reservoirs in Corsica. *Proceedings of the IX International Helminthological Symposium*, Stara Lesna : 29.
- Ndiaye, P. I., Agostini, S., Miquel, J. & Marchand, B. (2003e).** Ultrastructure of spermiogenesis and the spermatozoon in the genus *Joyeuxiella* Fuhrmann, 1935 (Cestoda, Cyclophyllidea, Dipylidiidae) : Comparative analysis of *J. echinorhynchoides* (Sonsino, 1889) and *J. pasqualei* (Diamare, 1893). *Parasitology Research*, **91** : 175-186.
- Ndiaye, P. I., Miquel, J., Bâ, C. T., Feliu, C. & Marchand, B. (2002).** Spermiogenesis and sperm ultrastructure of *Scaphiostomum palaearticum* Mas-Coma, Esteban et Valero, 1986 (Trematoda, Digenea, Brachylaimidae). *Acta Parasitologica*, **47** : 259-271.
- Ndiaye, P. I., Miquel, J., Bâ, C. T. & Marchand, B. (2001).** Desarrollo espermático en *Fasciola gigantica* Cobbold, 1856 (Digenea, Fasciolidae) : estudio ultraestructural. *Acta Parasitológica Portuguesa*, **8** : 17.
- Ndiaye, P. I., Miquel, J., Bâ, C. T. & Marchand, B. (2003c).** Ultrastructure of spermiogenesis and the spermatozoon of the liver fluke *Fasciola gigantica* Cobbold,

- 1856 (Digenea, Fasciolidae), a parasite of cattle in Senegal. *Journal of Parasitology*, sous presse.
- Ndiaye, P. I., Miquel, J., Feliu, C. & Marchand, B. (2003d).** Ultrastructure of spermiogenesis and spermatozoa of *Notocotylus neyrai* González Castro, 1945 (Digenea, Notocotylidae), intestinal parasite of *Microtus agrestis* (Rodentia : Arvicolidae) in Spain. *Invertebrate Reproduction and Development*, **43** : 105-115.
- Ndiaye, P. I., Miquel, J., Fons, R. & Marchand, B. (2003b).** Spermiogenesis and sperm ultrastructure of the liver fluke *Fasciola hepatica* Linnaeus, 1758 (Digenea, Fasciolidae) : scanning and transmission electron microscopy and tubulin immunocytochemistry. *Acta Parasitologica*, **48** : 182-194.
- Ndiaye, P. I., Miquel, J. & Marchand, B. (2003f).** Ultrastructure of spermiogenesis and spermatozoa of *Taenia parva* Baer, 1926 (Cestoda, Cyclophyllidea, Taeniidae), a parasite of the common genet (*Genetta genetta*). *Parasitology Research*, **89** : 34-43.
- Odenning, K. (1964).** Trematodenfauna von *Nettapus c. Coromandeliamus* in Indien. *Angewandte Parasitologie*, **5** : 228-241.
- Odenning, K. (1966).** Physidae und Planorbidae als Wirte in den Lebenszyklen einheimischer Notocotylidae (Trematoda: Paramphistomida). *Zeitschrift für Parasitenkunde*, **27** : 210-239.
- Odenning, K. & Bockhardt, I. (1965).** Der Entwicklungs des Trematoden *Notocotylus noyeri* Joyeux, 1922, im Raum Berlin. *Deutsch. Akad. Wiss. Berlin*, **7** : 51-52.
- Olson, P. D., Cribb, T. H., Tkach, V. V., Bray, R. A & Littlewood, D. T. J. (2003).** Phylogeny and classification of the Digenea (Platyhelminthes : Trematoda). *International Journal for Parasitology*, **33** : 733-755.
- Orido, Y. (1988).** Ultrastructure of spermatozoa of the lung fluke, *Paragonimus ohirai* (Trematoda : Troglotremitidae), in the seminal receptacle. *Journal of Morphology*, **196** : 333-343.
- Otubanjo, O. O. (1980).** The ultrastructure of the ducts of the male reproductive system. *Parasitology*, **81** : 565-571.
- Otubanjo, O. O. (1981a).** *Schistosoma mansoni* : the sustentacular cells of the testes. *Parasitology*, **82** : 125-130.
- Otubanjo, O. O. (1981b).** *Schistosoma mansoni* : Astiban-induced damage to tegument and the male reproductive system. *Experimental Parasitology*, **52** : 161-170.
- Pamplona-Basilio, M. C., Baptista-Farias, M. F. D. & Kohn, A. (2001).** Spermatogenesis and spermiogenesis in *Didymocystis wedli* Ariola, 1902 (Didymozoidae, Digenea). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, **96** : 1153-1159.
- Pascual, J., Herrero, J., Renaud, F., Jourdane, J., Mas-Coma, S. & Fons, R. (1990).** Electrophorèse des populations naturelles de *Fasciola hepatica* parasites de *Rattus rattus* en Corse. *Vie et Milieu*, **40** : 263.

- Podvyaznaya, I. M. (1996).** The fine structure of the male reproductive system and genital atrium of bat parasite *Allassogonoporus amphoraeformis* (Trematoda : Allassogonoporidae). *Parazitologiya*, **30** : 229-235.
- Polyakova-Krusteva, O. & Vassilev, I. (1973).** On the ultrastructure of the tail of *Raillietina carneostrobilata* spermatozoa. *Bulletin of the Central Helminthological Laboratory (Sofia)*, **16** : 153-160.
- Radostits, O. M., Blood, D. C. & Gay, C. C. (1994).** *Veterinary Medicine, A Textbook of the Diseases of cattle, Sheeps, Pigs, Goats, and Horses*, 8th edn. Baillière Tindall, London, 1762 pp.
- Raikova, O. I., Falleni, A. & Justine, J.-L. (1997).** Spermiogenesis in *Paratomella rubra* (Platyhelminthes, Acoela) : Ultrastructural, immunocytochemical, cytochemical studies and phylogenetic implications. *Acta Zoologica (Stockholm)*, **78** : 295-307.
- Raikova, O. I., Flyatchinskaya, L. P. & Justine, J.-L. (1998).** Acoel spermatozoa : ultrastructure and immunocytochemistry of tubulin. *Hydrobiologia*, **383** : 207-214.
- Raikova, O. I. & Justine, J.-L. (1999).** Microtubular system during spermiogenesis and in the spermatozoon of *Convoluta saliens* (Platyhelminthe, Acoela) : Tubulin immunocytochemistry and electron microscopy. *Molecular Reproduction and Development*, **52** : 74-85.
- Raikova, O. I., Reuter, M. & Justine, J.-L. (2001).** Contributions to the phylogeny and systematics of the Acoelomorpha. Dans : Littlewood, D. T. J. & Bray, R. A. (Eds.), *Interrelationships of the Platyhelminthes*. Taylor & Francis, London : 13-23.
- Rausch, R. L. (1994).** Family Mesocestoididae Fuhrmann, 1907. Dans : Khalil, L. F., Jones, A. & Bray, R. A. (Eds.), *Keys to the Parasites of Vertebrates*. CAB International, Cambridge : 309-314.
- Redetzke, K. A. & Canaris, A. G. (1977).** *Brachylaime microti* : a mechanistic simulation model of the parasite, its intermediate snail host, *Oreohelix strigosa*, and its definitive rodent hosts, *Peromyscus maniculatus* and *Microtus montanus*. *Experimental Parasitology*, **41** : 229-241.
- Rees, F. G. (1979).** The ultrastructure of the spermatozoon and spermiogenesis in *Cryptocotyle lingua* (Digenea : Heterophyidae). *International Journal for Parasitology*, **9** : 405-419.
- Reynolds, E. S. (1963).** The use of lead citrate at high pH as an electron-opaque stain in electron microscopy. *Journal of Cell Biology*, **17** : 208-212.
- Robinson, J. M. & Bogitsh, B. J. (1978).** A morphological and cytochemical study of sperm development in *Hymenolepis diminuta*. *Zeitschrift für Parasitenkunde*, **56** : 81-92.
- Robinson, R. D. & Halton, D. W. (1982).** Fine structural observations on spermatogenesis in *Corrigia vitta* (Trematoda : Dicrocoeliidae). *Zeitschrift für Parasitenkunde*, **68** : 53-72.
- Rohde, K. (1994).** The minor groups of parasitic Platyhelminthes. *Advances in Parasitology*, **33** : 145-234.

- Rohde, K. (2001).** The Aspidogastrea : an archaic group of Platyhelminthes. Dans : Littlewood, D. T. J. & Bray, R. A. (Eds.), *Interrelationships of the Platyhelminthes*. Taylor & Francis, London : 159-167.
- Rohde, K., Hefford, C., Ellis, J. T., Baverstock, P. R., Johnson, A. M., Watson, N. A. & Dittmann, S. (1993).** Contributions to the phylogeny of Platyhelminthes based on partial sequencing of 18s ribosomal DNA. *International Journal for Parasitology*, **23** : 705-724.
- Rohde, K., Johnson, A. M., Baverstock, P. R. & Watson, N. A. (1995).** Aspects of the phylogeny of Platyhelminthes based on 18S ribosomal DNA and protonephridial ultrastructure. *Hydrobiologia*, **305** : 27-35.
- Rohde, K., Luton, K., Baverstock, P. R. & Johnson, A. M. (1994).** The phylogenetic relationships of *Kronborgia* (Platyhelminthes, Fecampiida) based on comparison of 18S ribosomal sequences. *International Journal for Parasitology*, **24** : 657-669.
- Rohde, K. & Watson, N. (1986a).** Ultrastructure of spermatogenesis and sperm of *Austramphilina elongata* (Platyhelminthes, Amphilinidea). *Journal of Submicroscopic Cytology*, **18** : 361-374.
- Rohde, K. & Watson, N. (1986b).** Ultrastructure of the sperm ducts of *Austramphilina elongata* (Platyhelminthes, Amphilinidea). *Zoologische Anzeiger*, **217** : 23-30.
- Rosario, B. (1964).** An electron microscope study of spermatogenesis in cestodes. *Journal of Ultrastructure Research*, **11** : 412-427.
- Sato, M., Oh, M. & Sakoda, K. (1967).** Electron microscopic study of the spermatogenesis in the lung fluke (*Paragonimus miyazakii*). *Zeitschrift für Zellforschung und Mikroskopisch-Anatomie*, **77** : 232-243.
- Schell, S. C. (1985).** Handbook of Trematodes of North America (North of Mexico). University Press of IDAHO, Moscow, 263 pp.
- Schmidt, G. D. (1986).** *CRC Handbook of Tapeworm identification*. CRC Press, Inc. Boca Ratón, Florida, 688 pp.
- Segovia, J. M., Torres, J., Miquel, J., Feliu, C. & Loureiro, A. (1997).** Comunidad helmintiana parásita de *Vulpes vulpes* en la Serra da Malcata (Portugal). *Acta Parasitológica Portuguesa*, **4** : 182.
- Sène, A., Bâ, C. T. & Marchand, B. (1997).** Ultrastructure of spermiogenesis and the spermatozoon of *Nomimoscolex* sp. (Cestoda, Proteocephalidea) intestinal parasite of *Clarotes laticeps* (Fish, Teleost) in Senegal. *Journal of Submicroscopic Cytology and Pathology*, **29** : 1-6.
- Sène, A., Bâ, C. T. & Marchand, B. (1999).** Ultrastructure of spermiogenesis of *Phyllobothrium lactuca* (Cestoda, Tetraphyllidea, Phyllobothriidae). *Folia Parasitologica (Praha)*, **46** : 191-198.
- Sène, A., Bâ, C. T., Miquel, J. & Marchand, B. (1998).** Implication of *Phyllobothrium lactuca* (Cestoda, Tetraphyllidea, Phyllobothriidae) spermiogenesis on phylogenesis within the Tetraphyllidea. *Wiadomosci Parazytologiczne*, **44** : 600.

- Shapiro, J. E., Hershenov, B. R. & Tulloch, G. S. (1961).** The fine structure of *Haematoloechus* spermatozoan tail. *Journal of Biophysics, Biochemistry and Cytology*, **9** : 211.
- Sharma, P. N. & Rai, N. (1995).** Ultrastructural study on spermatogenesis in *Ganeo trigrinum*, an intestinal trematode of *Rana tigrina*. *Journal of Helminthology*, **69** : 77-84.
- Shi, D. Z., Liu, D. S., Wang, S. K. & Craig, P. S. (1994).** The ultrastructure of *Echinococcus multilocularis*. *Chinese Journal of Parasitic Disease Control*, **7** : 40-41.
- Simón-Vicente, F. (1975).** Helmintofauna parásita de *Vulpes vulpes* y *Genetta genetta* en áreas del Oeste de la meseta norte de España. *Proceedings of the XII Congresso da Uniao Internacional dos Biologistas da Caça*, **6** : 279-282.
- Simón-Vicente, F. (1976).** *Limnaea truncatula* hospedador intermediario de *Notocotylus neyrai* (= *N. noyeri*?). *Resúmenes del I Congreso Nacional de Parasitología*, Granada : 1967.
- Simón-Vicente, F. (1979).** Trematodos larvarios y sus Moluscos hospedadores en Salamanca. *Revista Ibérica de Parasitología*, **39** : 241-250.
- Simón-Vicente, F., Mas-Coma, S., López-Román, R., Tenora, F. & Gállego, J. (1985a).** Review of *Notocotylus* species (Trematoda : Notocotylidae) parasitizing rodents in Europe. *Folia Parasitologica (Praha)*, **32** : 21-33.
- Simón-Vicente, F., Mas-Coma, S., López-Román, R., Tenora, F. & Gállego, J. (1985b).** Biology of *Notocotylus neyrai* González Castro 1945 (Trematoda). *Folia Parasitologica (Praha)*, **32** : 101-111.
- Skrjabin, K. I. (1964).** *Keys to the Trematodes of Animals and Man*. University of Illinois Press, Urbana, 351 pp.
- Sohn, W. M. & Lee, S. H. (1993).** Transmission electron microscopic ultrastructure of the male germinal cells of *Fibricola seoulensis*. *Korean Journal of Parasitology*, **31** : 183-191.
- Soulsby, E. J. L. (1982).** *Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals*, 7th edn. Baillière Tindall, London, 809 pp.
- Spithill, T. W., Smooker, M. & Copeman, D. B. (1999).** *Fasciola gigantica* : Epidemiology, Control, Immunology and Molecular Biology. Dans : Dalton, J. P. (Ed.), *Fasciolosis*. CABI Publishing, CAB International, Wallingford, Oxon : 465-525.
- Spurr, A. R. (1969).** A low-viscosity epoxy resin embedding medium for electron microscopy. *Journal of Ultrastructure Research*, **26** : 31-43.
- Stitt, A. W. & Fairweather, I. (1990).** Spermatogenesis and the fine structure of the mature spermatozoon of the liver fluke, *Fasciola hepatica* (Trematoda : Digenea). *Parasitology*, **101** : 395-407.
- Stitt, A. W. & Fairweather, I. (1992).** Spermatogenesis in *Fasciola hepatica* : an ultrastructural comparison of the effects of the anthelmintic, triclabendazole ("Fasinex") and the microtubule inhibitor, tubulozole. *Invertebrate Reproduction and Development*, **22** : 139-150.

- Stitt, A. W., Fairweather, I. & Johnston, C. F. (1991).** *Fasciola hepatica* : disruption of spermatogenesis by the microfilament inhibitor cytochalasin B. *Parasitology Research*, **77** : 123-128.
- Stoitsova, S. R., Georgiev, B. B. & Dacheva, R. B. (1995).** Ultrastructure of spermiogenesis and the mature spermatozoon of *Tetrabothrius erostris* Loennberg, 1896 (Cestoda, Tetrabothriidae). *International Journal for Parasitology*, **25** : 1427-1436.
- Sun, C. N. (1972).** The fine structure of sperm tail of cotton rat tapeworm, *Hymenolepis diminuta*. *Cytobiologie*, **6** : 382-386.
- Swiderski, Z. (1968).** The fine structure of the spermatozoon of sheep tapeworm, *Moniezia expansa* (Rud.,1810) (Cyclophyllidea, Anoplocephalidae). *Zoologia Poloniae*, **18** : 475-486.
- Swiderski, Z. (1970).** An electron microscope study of spermatogenesis in cyclophyllidean cestodes with emphasis on the comparison of fine structure of mature spermatozoa. *Journal of Parasitology*, **56** (Sect. II) : 337-338.
- Swiderski, Z. (1976a).** Fine structure of the spermatozoon of *Lacistorhynchus tenuis* (Cestoda, Trypanorhyncha). *Proceedings of the 6th European Congress on Electron Microscopy*, Jerusalem : 309-310.
- Swiderski, Z. (1976b).** Fertilization in the cestode *Hymenolepis diminuta* (Cyclophyllidea, Hymenolepididae). *Proceedings of the 6th European Congress on Electron Microscopy*, Jerusalem : 311-312.
- Swiderski, Z. (1984a).** Spermatogenesis in the davaineid cestode *Inermicapsifer madagascariensis*, a parasite of man and rodents : SEM observations. *Proceedings of the Electron Microscopical Society of South Africa, 23th Annual Conference*, Stellenbosch : 129-130.
- Swiderski, Z. (1984b).** Ultrastructure of the spermatozoon of the davaineid cestode *Inermicapsifer madagascariensis*. *Proceedings of the Electron Microscopical Society of South Africa, 23th Annual Conference*, Stellenbosch : 131-132.
- Swiderski, Z. (1985).** Spermiogenesis in the proteocephalid cestode *Proteocephalus longicollis*. *Proceedings of the Electron Microscopical Society of South Africa, 24th Annual Conference*, Pietermaritzburg : 181-182.
- Swiderski, Z. (1986a).** Three types of spermiogenesis in cestodes. *Proceedings of the XIth International Congress of Electron Microscopy*, Kyoto : 2959-2960.
- Swiderski, Z. (1986b).** Sperm differentiation in cestodes. *Archives of Andrology*, **17** : 159-161.
- Swiderski, Z. (1986c).** Sperm differentiation, spermatozoon ultrastructure and phylogenetic relationships in the cestodes. *Development, Growth and Differentiation*, **28** : 59-60.
- Swiderski, Z. (1994).** Spermiogenesis in the Trypanorhynchid Cestode *Lacistorhynchus tenuis*. *Proceedings of the 13th International Congress on Electron Microscopy*, Paris : 691-692.

- Swiderski, Z. (1996).** Fertilization in proteocephalid cestode *Proteocephalus longicollis* (Zeder, 1800). *Proceedings of the 11th European Congress on Electron Microscopy*, Dublin : 495-496.
- Swiderski, Z. (2001).** Ultrastructure of spermatogenesis and the mature spermatozoon of *Glaridacris catostomi* Cooper, 1920 (Cestoidea : Caryophyllidea). *Proceedings of the 9th International Congress on Invertebrate Reproduction and Development*, Grahamstown : 91.
- Swiderski, Z. & Chomicz, L. (1994).** An ultrastructure study of the spermatozoa of hymenolepidid cestode *Retinometra guberiana* Czaplinski, 1965. *Proceedings of the 13th International Congress of Electron Microscopy*, Paris : 707-708.
- Swiderski, Z. & Eklun-Natey, R. D. (1978).** Fine structure of the spermatozoon of *Proteocephalus longicollis* (Cestoda. Proteocephalidea). *Proceedings of the Ninth International Congress of Electron Microscopy*, Toronto : 572-573.
- Swiderski, Z. & Mackiewicz, J. S. (1976).** Fine structure of the spermatozoon of *Glaridacris catostomi* (Cestoidea, Caryophyllidea). *Proceedings of the Sixth European Congress of Electron Microscopy*, Jerusalem : 307-308.
- Swiderski, Z. & Mackiewicz, J. S. (2002).** Ultrastructure of spermatogenesis and spermatozoa of the caryophyllidean cestode *Glaridacris catostomi* Cooper, 1920. *Acta Parasitologica*, **47** : 83-104.
- Swiderski, Z. & Mokhtar-Maamouri, F. (1980).** Étude de la spermatogénèse de *Bothriocephalus clavibothrium* Ariola, 1899 (Cestoda : Pseudophyllidea). *Archives de l'Institut Pasteur de Tunis*, **57** : 323-347.
- Swiderski, Z., Salamatin, R. V. & Tkach, V. V. (2000).** Electron microscopical study of spermatozoa of the cestode *Dilepis undula* (Cyclophyllidea, Dilepididae). *Vestnik Zoologii*, **34** : 3-7.
- Swiderski, Z. & Subilia, L. (1985).** Ultrastructure of the spermatozoon of the cestode *Oochoristica agamae* (Cyclophyllidea, Linstowiidae). *Proceedings of the Electron Microscopical Society of South Africa, 24th Annual Conference*, Pietermaritzburg : 185-186.
- Swiderski, Z. P. & Tkach, V. V. (1996a).** Ultrastructure of the spermatozoon of the cestode *Monorcholepis dujardini* (Cyclophyllidea, Hymenolepididae). *Proceedings of the Sixth Asia-Pacific Conference on Electron Microscopy*, Hong Kong : 507-508.
- Swiderski, Z. P. & Tkach, V. V. (1996b).** Ultrastructure of mature spermatozoon in dilepidid cestode *Molluscotaenia crassiscolex* (Linstow, 1890). *Parassitologia*, **38** : 97.
- Swiderski, Z. & Tsinonis, N. (1986).** Spermatogenesis in *Schistosoma mattheei*. *Proceedings of the 12th International Congress on Electron Microscopy*, Kyoto : 3325-3326.
- Tang, J.-Y. (1996).** Ultrastructural studies on sperm of *Dicrocoelium chinensis* (Trematoda : Digenea). *Acta Zoologica Sinica*, **42** : 337-342.
- Tang, J.-Y. & Li, M.-M. (1996).** Ultrastructural studies on spermatogenesis of *Dicrocoelium chinensis* (Trematoda : Digenea). *Acta Zoologica Sinica*, **42** : 225-230.

- Tang, J., Wang, W. & Wang, G. (1998).** Studies on ultrastructure of spermatogenesis and sperm in *Pseudorhipidocotyle elpichthys*. *Acta Hydrobiologica Sinica*, **22**(Suppl.) : 168-173.
- Thiéry, J. P. (1967).** Mise en évidence des polysaccharides sur coupes fines en microscopie électronique. *Journal of Microscopy*, **6** : 987-1018.
- Thulin, J. (1981).** *On the morphology and early development of the marine blood-fluke Aporocotyle simplex Odhner, 1900 (Digenea, Sanguinicolidae)*. Dissertation, University of Göteborg, Sweden.
- Thulin, J. (1982).** Observations on the process of fertilization in *Aporocotyle simplex* Odhner, 1900 (Digenea, Sanguinicolidae). *Molecular Biochemical Parasitology*, **Suppl.** : 115-116.
- Tian, X., Yuan, L., Huo, X., Han, X., Li, Y., Xu, M., Lu, M., Dai, J. & Dong, L. (1998a).** Ultrastructural observations on the transformation of the spermatozoon in spermatogenesis of taeniid cestodes. *Chinese Journal of Parasitology and Parasitic Diseases*, **16** : 269-273.
- Tian, X., Yuan, L., Li, Y., Huo, X., Han, X., Xu, M., Lu, M., Dai, J. & Dong, L. (1998b).** Ultrastructural observation on spermatocytogenesis in taeniid cestode. *Chinese Journal of Parasitology and Parasitic Diseases*, **16** : 209-212.
- Torres, J. (1988).** *Sobre las helmintofaunas de las especies de Insectívoros y Roedores del Delta del Ebro (NE de la Península Ibérica)*. Tesis Doctoral, Facultad de Farmacia, Universidad de Barcelona, 659 pp.
- Torres, J., Casanova, J. C., Feliu, C., Gisbert, J. & Manfredi, M. T. (1989).** Contribución al conocimiento de la cestodofauna de *Felis silvestris* Schreber, 1776 (Carnivora : Felidae) en la Península Ibérica. *Revista Ibérica de Parasitología*, **49**: 307-312.
- Torres, J., Casanova, J. C., Miquel, J. & Feliu, C. (1992).** Helmints paràsits de carnívors silvestres a Catalunya. Interès sanitari : II. Famílies Felidae i Viverridae. *Annals Veterinarias*, **10** : 23-26.
- Torres, J., Feliu, C., & Gállego (1985).** Las helmintofaunas de *Arvicola sapidus* Miller, 1908 (Rodentia: Arvicolidae) y *Mus musculus* Linnaeus, 1758 (Rodentia: Muridae) del Delta del Ebro como indicadores de la especificidad de algunos helmintos parásitos de Roedores ibéricos. *Resúmenes del IV Congreso Nacional de Parasitología*, Tenerife: 219.
- Torres, J., Hidalgo, C., Miquel, J., Bâ, C. T. & Marchand, B. (1999).** Comparative sperm ultrastructure of two Catenotaenidae cestodes : *Catenotaenia pusilla* (Catenotaeniinae) and *Skrjabinotaenia lobata* (Skrjabinotaeniinae). *Helminthologia*, **36**(Suppl.) : 9.
- Urquhart, G. M., Armour, J., Duncan, J. L., Dunn, A. M. & Jennings, F. W. (1996).** *Veterinary Parasitology*, 2nd edn. Blackwell Science, Oxford, 307 pp.
- Valero, M. A, Marcos, M. D., Fons, R. & Mas-Coma, S. (1996).** *Rattus rattus*, (Rodentia, Muridae) reservoir of fascioliasis in Corsica : comparative study of natural populations of *Fasciola hepatica* (Linnaeus, 1758) (Trematoda : Fasciolidae) adults in black rats and cattle. *Vie et Milieu*, **46** : 379-380.

- Verster, A. (1969)** A taxonomic revision of the genus *Taenia* Linnaeus, 1758 s. str. *Onderstepoort Journal of veterinary Research*, **36** : 3-58.
- Wardle, R. A. & McLeod, J. A. (1952).** *The Zoology of Tapeworms*, Minneapolis.
- Wardle, R. A., McLeod, J. A. & Radinovsky, S. (1974).** *Advances in the Zoology of Tapeworms, 1950-1970*. University of Minnesota Press, Minneapolis, 275 pp.
- Watson, N. A. & Rohde, K. (1995).** Sperm and spermiogenesis of the “Turbellaria” and implications for the phylogeny of the Phylum Platyhelminthes. Dans : Jamieson, B. G. M., Ausió, J. & Justine, J.-L. (Eds.), *Advances in spermatozoal phylogeny and taxonomy. Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle*, **166** : 37-54.
- Weekes, P. J. (1987).** *Studies on the biology of some nipotaenid cestodes*. Ph. D. Thesis, Victoria University of Wellington, New Zealand.
- Wilford Olsen, O. (1974).** *Animal Parasites. Their Life Cycles and Ecology*. Third Edition, University Park Press, Baltimore, 562 pp.
- Wittrock, D. D. (1976).** *Histochemical and ultrastructural studies of *Quinqueserialis quinqueserialis* (Trematoda : Notocotylidae)*. Dissertation, Iowa State University, Ames, Iowa.
- Xylander, W. E. R. (1986).** *Zur Biologie und Ultrastruktur der Gyrocotylida und Amphilinida sowie ihre Stellung im phylogenetischen System der Plathelminthes*. Dissertation, Georg-August-Universität zu Göttingen, Göttingen, Germany.
- Xylander, W. E. R. (1989).** Ultrastructural studies on the reproductive system of Gyrocotylidea and Amphilinidea (Cestoda) : spermatogenesis, spermatozoa, testes and vas deferens of *Gyrocotyle*. *International Journal for Parasitology*, **19** : 897-905.
- Xylander, W. E. R. (2001).** The Gyrocotylidea, Amphilinidea and the early evolution of Cestoda. Dans : Littlewood, D. T. J. & Bray, R. A. (Eds.), *Interrelationships of the Platyhelminthes*. Taylor & Francis, London : 103-111.
- Yamaguti, S. (1971).** *Synopsis of Digenetic Trematodes of Vertebrates. Vol. I*. Keigaku Publishing Co., Tokyo, 1074 pp.
- Yamaguti, S. (1975).** *A synoptical review of life histories of Digenetic Trematodes of Vertebrates*. Japan. 590 pp, 217 pp of Plates.
- Yang, M., Jiang, M., Li, Y., Dong, H., & Zhou, S. (1998).** Ultrastructure of *Schistoma japonicum* sperm. *Chinese Journal of Parasitology and Parasitic Diseases*, **16** : 264-272.
- Zdarska, Z., Soboleva, T. N., Sterba, J. & Valkounova, J. (1991).** Ultrastructure of the male reproductive system of the trematode *Brachylaimus aequans*. *Folia Parasitologica (Praha)*, **38** : 33-37.
- Zhao, J. & Huang, S. (1989).** Ultrastructural studies on the spermatogenesis in diploid and triploid types of *Paragonimus westermani*. *Chinese Journal of Parasitology and Parasitic Diseases*, **7** : 204-206, plate p. 11.