

IMPASSES PARASITAIRES : QUOI DE NEUF ?

J-F. MAGNAVAL

Med Trop 2006; **66** : 319-323

RÉSUMÉ • L'impasse parasitaire correspond à la situation où une interaction durable ne peut s'établir entre l'Homme et le parasite, du fait de la non-adaptation de ce dernier à un hôte inhabituel. Les chances de succès reproductif de l'agent pathogène sont alors nulles, mais ce cas de figure annonce la capture d'un nouveau type de parasites et donc l'élargissement du spectre d'hôtes. L'angiostrongyloïdose à *A. cantonensis* ou *A. costaricensis*, l'anisakiase, l'infection à *A. caninum*, la gnathostomose et la sparganose représentent indubitablement des zoonoses émergentes et de grand intérêt médical. Leur prévention est basée sur l'abstention de la consommation de chair crue d'invertébrés ou de vertébrés poikilothermes (plats exotiques), notion qui doit donc impérativement faire partie des conseils donnés aux voyageurs.

MOTS-CLÉS • Impasse parasitaire - Angiostrongyloïdose - anisakiase - *Ancylostoma caninum* - Gnathostomose - Sparganose

.....
PARASITIC DEAD-END: UPDATE

ABSTRACT • Parasitic dead-ends occur when a parasite is unable to establish a permanent interaction in an unnatural host. Although the likelihood of successful reproduction by the pathogenic agent is nul, parasitic dead-end heralds capture of new parasites and therefore expansion of the host range. Angiostrongyliasis due to *A. cantonensis* or *A. costaricensis*, anisakiasis, *Ancylostoma caninum* infection, gnathostomiasis and sparganosis are undoubtedly emerging zoonoses of particular medical interest. Prevention of these diseases relies on abstinence from eating raw meat from invertebrates or cold-blooded (poikilotherm) vertebrates (e.g. used in exotic dishes). These guidelines must be included in recommendations to travelers.

KEY WORDS • Parasitic dead-end - Angiostrongyliasis - Anisakiasis - *Ancylostoma caninum* - Gnathostomiasis - Sparganosis.

Dès la fin des années 40, l'appréhension de la complexité de la relation «hôte-parasite» (1) marquait les débuts de la parasitologie évolutive. En 1962, Harant (2) définissait la notion d'impasse parasitaire comme « ... liée à celle de spécificité, mieux, d'engagement spécifique : cet engagement ayant pour contrepartie, en cas d'échec, le «piégeage» dans un hôte, un tissu, une cellule inhabituelle ».

En termes actuels, l'impasse correspond à la situation où, du fait d'une non-adaptation parasitaire à un hôte inhabituel, une interaction durable (3) ne peut s'établir entre l'Homme et le parasite, dont les chances de succès reproductif («fitness») sont alors égales à zéro. Elle préfigure la capture d'un nouveau type de parasites et donc l'élargissement du spectre d'hôtes.

.....
ANGIOSTRONGYLOÏDOSE (4-5)
.....

Les nématodes du genre *Angiostrongylus* comptent plus de vingt espèces dont, à ce jour, deux sont formellement reconnues comme agents d'impasses parasitaires d'intérêt médical.

• Travail du Service de Parasitologie des Hôpitaux de Toulouse (J.F.M., Docteur en Médecine et en Biologie Humaine, Licencié ès Sciences, PU - PH) CHU Rangueil, Toulouse, France.

• Correspondance : J-F MAGNAVAL, Service de Parasitologie-Mycologie, CHU Rangueil, 31059 Toulouse 9, France • Fax : 33 5 61 14 59 72.

• Courriel : magna@ict.fr •

Angiostrongylus cantonensis parasite l'artère pulmonaire du rat noir (*Rattus rattus*) et du surmulot (*Rattus norvegicus*) où il a été découvert en 1935 par Chen, à Canton. Les œufs incubent dans les poumons des rats, et les larves libérées perforent les alvéoles pulmonaires, puis remontent l'arbre trachéo-bronchique pour atteindre ensuite l'intestin. Rejetées dans le milieu extérieur, elles parasitent un hôte intermédiaire invertébré, le plus souvent un gastéropode de l'espèce *Achatina fulica*. Cependant, de nombreux animaux se nourrissant de mollusques (crabes, crevettes d'eau douce du genre *Macrobrachium* (Fig. 1), batraciens, poissons et serpents de mer) sont des hôtes d'attente (ou «paraténiques»)



Figure 1 - *Macrobrachium crenulatum*, crevette d'eau douce des Antilles (© J-F. Magnaval).

convenables pour les larves L3 d'*A. cantonensis*. Ce nématode se rencontre dans tout l'Extrême-Orient, l'Océanie, l'Amérique Centrale et les Caraïbes. L'Homme se contamine en consommant crus ou peu cuits des mollusques hôtes intermédiaires ou des hôtes paraténiques, ou des végétaux souillés par le mucus de mollusques. Les larves ingérées migrent en direction du névraxe, et le tableau classique est celui d'une méningite fébrile avec éosinophilie périphérique et rachidienne, débutant entre 2 et 45 jours après le repas infestant. Le diagnostic est évoqué devant la clinique, les renseignements épidémiologiques et les résultats de la cytologie du LCR. Il existe différentes techniques de diagnostic immunologique détectant dans le sérum et le LCR soit les anticorps, soit les antigènes parasitaires. Ces techniques sont quasi-expérimentales, et leur valeur n'a pas été établie en routine. L'évolution spontanée est habituellement bénigne et l'affection se résout en 4 à 6 semaines. Si la corticothérapie est indubitablement bénéfique, l'efficacité et l'innocuité des anthelminthiques sont controversées (6).

L'incidence exacte de l'angiostrongyloïdose à *A. cantonensis* n'est pas connue (plus de 100 cas décrits en République Populaire de Chine) mais l'examen de la littérature suggère qu'il pourrait s'agir d'une parasitose émergente, notamment chez les touristes ayant visité les zones endémiques. Les conseils aux voyageurs qui incluent l'hygiène soignée des mains et l'abstention de la consommation de crudités ou de plats exotiques à base de poissons ou d'invertébrés crus (par exemple, fafaru tahitien) sont particulièrement adaptés dans ce cas.

Deux espèces voisines d'*A. cantonensis*, *A. mackerrasae* (Australie) et *A. malaysiensis* (péninsule malaise, Thaïlande) ont le même cycle reproductif et sont donc des agents potentiels de maladie humaine. Aucun cas n'a été formellement identifié, mais cette zoonose existe probablement dans des populations exposées, comme certaines communautés aborigènes malaises (7).

A. costaricensis parasite les vaisseaux mésentériques du rat du coton (*Sigmodon hispidus*), ainsi que d'une douzaine d'autres genres de rongeurs et de procyonidés comme le coati (*Nasua narica*). Les limaces sont les hôtes intermédiaires (4). Le parasite se retrouve des Etats-Unis à l'Argentine, ainsi que dans les Caraïbes. La contamination humaine survient lors de la consommation de crudités souillées par le mucus de gastéropodes infectés, ou par contact direct avec ceux-ci (mains sales) ou par ingestion accidentelle de ces hôtes intermédiaires. Chez l'Homme, les vers adultes se localisent dans les branches de l'artère mésentérique, au niveau iléo-cœcal. Les œufs s'embolisent dans les vaisseaux de la paroi du tube digestif, mais les larves L1 s'avèrent incapables de gagner la lumière intestinale et dégèrent *in situ* au sein de granulomes à éosinophiles. Un épaississement de la paroi du tube digestif s'ensuit, pouvant entraîner un iléus. En cas de nécrose du ou des granulomes, une perforation peut survenir (8). Le diagnostic est la plupart du temps rétrospectif, basé sur l'examen anatomo-pathologique de pièces chirurgicales. Un immunodiagnostic existe, mais les réactions croisées sont fréquentes avec les autres nématodes, strongyloïdose notamment. L'évolution spontanée

est en principe favorable, et peu de cas requièrent la chirurgie. Comme pour l'infection à *A. cantonensis*, l'efficacité des anthelminthiques n'a pas été prouvée.

En Amérique Centrale, l'incidence de l'angiostrongyloïdose à *A. costaricensis* dépasserait les 25 p. 100 000 au Costa-Rica et serait certainement sous-estimée. Hors de cette zone, le nombre d'observations est en augmentation et doit inciter les voyageurs à destination des Amériques tropicales et subtropicales à respecter les consignes générales d'hygiène énoncées plus haut.

ANISAKIASE (4, 9)

Cette impasse parasitaire est causée par les larves de Nématodes appartenant au genre *Anisakis*, qui comprend 6 espèces, et *Pseudoterranova*, qui est un complexe d'espèces. Les vers adultes, qui font environ 15 cm de long sur 2 à 4 mm de section, sont parasites du tube digestif des mammifères marins, cétacés (*Anisakis* spp) et pinnipèdes (*Pseudoterranova* spp.), ainsi que des oiseaux de mer (les deux genres). Les œufs rejetés avec les déjections de ces hôtes définitifs embryonnent dans l'eau de mer où ils libèrent des larves L2. Celles-ci sont avalées par des crustacés pélagiques, constituants notamment du krill, où elles muent pour devenir des L3. Lorsque ces crustacés sont ingérés par le deuxième hôte intermédiaire poisson ou céphalopode (calamar, seiche), les larves L3 sont libérées, muent pour atteindre le stade L4, puis s'enkystent dans l'épaisseur de la paroi intestinale, mais parfois aussi dans les muscles ou sous la peau. Quand ce deuxième hôte intermédiaire est dévoré par un de ses prédateurs, mammifère ou oiseau marin, les L4 sont libérées dans le tube digestif où elles vont donner de nouveaux vers adultes. Ingérées par des vertébrés homéothermes dont l'Homme, les larves vivantes L3 ou L4 d'*Anisakis* vont se fixer sur la paroi du tube digestif et tenter de s'y enfoncer, déterminant plusieurs syndromes, dont les principaux sont :

- des manifestations pseudo-ulcéreuses, en cas de fixation à la paroi gastrique ou duodénale ; elles surviennent peu de temps (quelques heures) après l'ingestion, et peuvent s'ac-

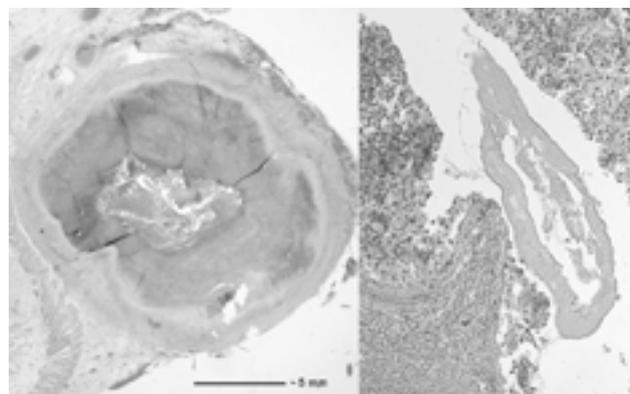


Figure 2 - Anisakiase iléale - A gauche, coupe de pièce opératoire; à droite, section de larve (© S. Cassaing).

compagner de troubles réflexes du transit (dilatation aigüe de l'estomac);

- une occlusion : la fixation indolore d'une larve dans l'iléon va entraîner la constitution en quelques semaines d'un granulome éosinophilique dont les dimensions peuvent être cause d'iléus (Fig. 2). La nécrose de cette formation peut aussi conduire à des abcès septiques;

- l'anisakiase allergique : les larves d'anisakidés contiennent de puissants allergènes dont le principal est la paramyosine. Leur libération chez l'homme peut provoquer des phénomènes allergiques d'intensité variée, allant de l'urticaire au choc anaphylactique (10-11);

- une pseudo-allergie alimentaire : l'ingestion répétitive de larves d'anisakidés, même mortes, va provoquer chez certaines personnes - surtout celles porteuses d'un terrain atopique - des troubles allergiques divers, souvent cutanés et digestifs (gastro-entérite à éosinophiles), associés éventuellement à une hyperéosinophilie sanguine et à une augmentation franche des IgE totales (12).

Le diagnostic de certitude est établi sur l'identification de parasites extirpés au cours d'une endoscopie gastro-duodénale, ou rejetés spontanément (étternuements, efforts de toux) par le patient. L'examen anatomo-pathologique de pièces opératoires ne peut fréquemment fournir qu'un diagnostic probabiliste devant des parasites dégénérés et vus en section. Le diagnostic immunologique utilise le plus souvent des extraits larvaires d'*Anisakis* spp. Par immunoprécipitation, ELISA, ou enzymoimmunofluorimétrie, des anticorps de classe IgG sont détectés chez les patients infectés. Des réactions croisées avec les autres parasitoses à vers ronds sont fréquemment observées, mais cette absence de spécificité des extraits larvaires d'*Anisakis* spp. permet probablement de détecter les infections dues aux autres larves d'anisakidés. La sensibilisation aux allergènes des anisakidés ne se traduit que par la présence d'IgE spécifiques, décelées par enzymoimmunofluorimétrie.

L'anisakiase gastroduodénale est traitée par extirpation des larves à la pince à biopsie, au cours d'une endoscopie diagnostique. Les rares formes coliques ou iléales basses bénéficient de la même thérapeutique. L'adjonction d'un traitement médical par benzimidazole ou ivermectine est souhaitable, afin d'éliminer des parasites qui auraient pu échapper à l'examen visuel. L'anisakiase iléale, révélée par sa complication majeure, l'occlusion intestinale, est traitée lors de la résection intestinale qui est alors effectuée. Le traitement des manifestations allergiques qui peuvent accompagner l'implantation des larves ou l'hypersensibilité aux allergènes parasitaires fait appel aux antihistaminiques, corticoïdes, β -mimétiques, administrés parfois au cours de procédures de déchoquage (11).

La prophylaxie collective de l'anisakiase est basée sur la réfrigération rapide ou le traitement (découpe puis congélation) des produits de la pêche sur les navires, le maintien de la chaîne du froid, l'inspection visuelle sur place et au laboratoire des produits livrés à la consommation, et la congélation préalable des produits pour les restaurants servant du poisson cru. La prophylaxie individuelle repose sur la cuisson suffisante et à cœur du poisson de mer frais. Pour les ama-

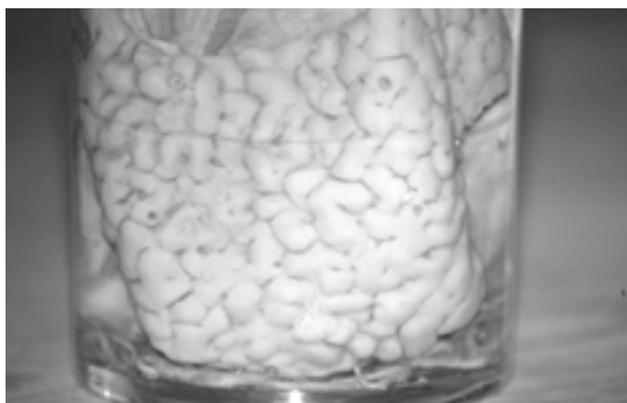


Figure 3 - *Gnathostomose féline* (© Ph. Dorchies).

teurs de poisson cru, il est conseillé la congélation pendant 7 jours dans un congélateur domestique, et la découpe en tranches fines (carpaccio) plutôt qu'en tranches épaisses ou en cubes, ce qui permet de détecter un éventuel parasitisme. Pour les individus souffrant d'allergie aux antigènes anisakiens, l'éviction alimentaire est la seule solution.

L'anisakiase est une helminthozoonose cosmopolite, observée essentiellement sous forme de cas isolés. Le nombre de cas avec découverte de larves est de plus de 2500 par an au Japon, pays industrialisé le plus touché. En Europe, les pays où l'anisakiase est communément rapportée sont l'Espagne, la Norvège, les Pays-Bas et le Royaume-Uni. L'incidence exacte est difficile à connaître, mais semble être de moins de 20 cas par pays et par an. Aux États-Unis, elle serait de 10 cas par an. L'identification de l'anisakiase allergique et de la sensibilisation aux allergènes des anisakidés constitue un problème d'une autre grandeur, qui peut concerner une fraction importante de la population dans les pays où la consommation de poisson est importante (jusqu'à 14% de prévalence dans la région de Madrid (13)).

GASTRO-ENTÉRITE À ÉOSINOPHILES DUE À *ANCYLOSTOMA CANINUM* (4)

Ce nématode est parasite à l'état adulte du tube digestif des canidés. Les œufs rejetés avec les fèces éclosent dans le milieu extérieur pour donner des larves strongyloïdes infectantes qui pénètrent activement la peau de l'hôte définitif pour compléter le cycle reproductif. Si ces larves contaminent accidentellement un être humain, elles envahissent les muscles où elles demeurent en principe quiescentes, puis finissent par dégénérer.

Une évolution incomplète vers le stade adulte est cependant possible. En 1994, dans une étude rétrospective portant sur 231 cas d'entérite à éosinophiles collectés en 8 ans dans le Nord de l'État du Queensland, des auteurs australiens démontrèrent qu'une infection à *A. caninum* pouvait être incriminée dans 30 à 100% des cas, selon les sous-groupes de patients (14). Les moyens diagnostiques incluaient la coloscopie (avec découverte de vers adultes mais aussi immatures), l'examen anatomo-pathologique de biopsies ou de pièces chirurgicales, et l'immunodiagnostic par

ELISA et western-blot utilisant des antigènes d'excrétion-sécrétion d'*A. caninum*. Cette parasitose semble donc endémique dans le Nord-Est de l'Australie, mais se rencontre aussi dans des régions à climatologie et écologie humaine (contact étroit avec de nombreux chiens non déparasités) similaires : des cas ont été rapportés en Louisiane, en Égypte et en Espagne (15). Il est probable que sa prévalence soit sous-estimée du fait du nombre d'infections inapparentes, des difficultés du diagnostic anatomo-pathologique et des contraintes de l'immunodiagnostic (production d'antigènes d'excrétion-sécrétion) qui ne s'effectue toujours qu'en Australie. Le traitement repose sur l'extirpation per-endoscopique des vers, l'ablation éventuelle de segments intestinaux et/ou l'usage d'albendazole ou de mébendazole.

GNATHOSTOMOSE (4)

Le genre *Gnathostoma* (nématodes) comporte une douzaine d'espèces dont 4 sont reconnues comme agents de maladie humaine : *G. spinigerum*, *G. hispidum*, *G. doloresi* et *G. nipponicum*.

Gnathostoma spinigerum a été découvert en 1836 dans une tumeur gastrique d'un tigre autopsié par Owen au zoo de Londres. L'aire de répartition de ce parasite englobe le Proche-Orient, la zone Indo-Pacifique et l'Amérique sub- et inter-tropicale. Les hôtes définitifs sont représentés par les félinés et les canidés. Les vers adultes, qui font de 1,5 à 3,5 cm de long, vivent dans des formations tumorales parasitaires de l'estomac (Fig. 3) qui siègent préférentiellement au niveau du cardia. Les œufs émis non embryonnés sont rejetés dans le milieu extérieur où une température minimale de 27°C est requise pour la maturation. Les larves L2 qui en émergent nagent activement et sont avalées par un premier hôte intermédiaire, crustacé microscopique de la classe des copépodes, où elles muent et se transforment en L3. Ingerées par un deuxième hôte intermédiaire (poisson, amphibien, reptile ou oiseau), ces L3 vont devenir des larves évoluées ou infestantes. L'Homme se contamine en consommant crus ou peu cuits les hôtes intermédiaires ci-dessus, essentiellement les poissons. L'absorption d'eau contenant des copépodes a également été incriminée. Les L3 en impasse vont errer dans l'organisme (foie, muscles, névraxe, œil, peau, etc.). Elles peuvent se transformer en adultes, mais ceux-ci resteront immatures.

Le cycle reproductif des autres *Gnathostoma* est quasi-identique, à l'exception de l'hôte définitif : suidés (porc et sanglier) pour *G. hispidum* et *G. doloresi*, et mustélidés (belette japonaise, *Mustela sibirica itatsi*) pour *G. nipponicum*. L'aire de répartition de ces espèces est plus vaste, et inclut l'Eurasie.

La gnathostomose humaine a été découverte en 1889 en Thaïlande, où la maladie était connue sous le nom de tuachid (tumeur douloureuse). La période d'incubation est variable mais brève, et la phase d'invasion débute en principe 24 h après l'ingestion d'aliments contaminés. On peut alors observer une sensation de malaise, une anorexie, de la fièvre, des nausées, des vomissements, de la diarrhée, des

douleurs épigastriques et des manifestations allergiques (urticaire). Cette phase dure de 24 à 48 h (16). La période d'état correspond à la migration dans l'organisme des L3, voire des adultes immatures. L'atteinte cutanée (œdèmes sous-cutanés migrants, cordon sous-cutané serpiginéux) est la plus fréquente, mais des localisations auriculaires, digestives, génito-urinaires, neurologiques (méningite à éosinophiles) ou pulmonaires ont été décrites (revue par Clément-Rigolet *et Coll* (17)). Le diagnostic est évoqué devant la clinique, l'anamnèse et la présence relativement constante d'une éosinophilie sanguine pouvant être massive (17). Le diagnostic de certitude repose sur l'identification à l'anatomo-pathologie de larves ou d'adultes, ou d'adultes immatures extirpés chirurgicalement (4). L'immunodiagnostic par ELISA et western-blot utilisant une fraction purifiée de *G. spinigerum* (18) de 24 kDa s'est avéré sensible et spécifique. Au départ, réalisé exclusivement en Thaïlande, il est maintenant disponible au Swiss Tropical Institute de Bâle. La molécule de choix pour le traitement est l'albendazole, prescrit à la posologie de 400 à 800 mg / jour pendant 2 à 3 semaines, mais l'ivermectine en dose unique de 200 µg /kg a démontré une efficacité similaire (revue par Clément-Rigolet *et Coll* (17)).

La gnathostomose est indubitablement une parasitose émergente dans les pays industrialisés, toujours en raison de l'augmentation des voyages touristiques à destination des zones à forte transmission, et des migrations de populations (19). Elle représente un argument supplémentaire pour la diffusion de consignes prohibant la consommation de plats locaux à base de chair (mammifères, batraciens, poissons) crue ou marinée (par exemple, ceviche mexicaine).

SPARGANOSE (4)

Cette impasse parasitaire est due à l'infection de l'Homme par la larve plérocercœide ou Sparganum de Pseudophyllidés (faux taenias) appartenant au genre *Spirometra*, au premier rang desquels on trouve *Spirometra erinacei-europaei*, anciennement connu sous le nom de *Diphyllobothrium mansonii*. Ce cestode se rencontre dans toute l'Eurasie septentrionale et en Asie du Sud-Est. Son cycle reproductif est proche de celui des Bothriocéphales : les hôtes définitifs sont les carnivores, canidés, félinés, mustélidés et procyonidés domestiques et sauvages, ou les Insectivores (hérissons notamment). Les œufs qui sont émis dans l'eau libèrent une larve nageuse ou coracidium qui va être ingérées par un copépode du genre *Cyclops*. Dans ce crustacé premier hôte intermédiaire se développe la larve procercoïde. Lorsque celui-ci est avalé par un prédateur, amphibien ou poisson d'eau douce, la larve procercoïde se transforme chez celui-ci en larve plérocercœide, qui fait de 10 à 20 cm de long.

L'Homme s'infecte en consommant crue ou peu cuite la chair de ces deuxièmes hôtes intermédiaires. La voie transcutanée ou transmuqueuse est également possible lors de l'application, par exemple sur un œil, d'un batracien écorché (remède traditionnel). Les larves plérocercœides migrent habituellement en direction des tissus sous-cutanés, notam-

ment dans la région thoracique antérieure, la paroi abdominale ou la région inguinale. La présentation clinique de ces formes sous-cutanées, faite d'œdèmes migrants plus ou moins prurigineux et douloureux (20), est très proche de celle de la gnathostomose. L'atteinte des organes profonds et du névraxe est à l'origine de formes sévères (21). La chirurgie des formes sous-cutanées assure à la fois le diagnostic et le traitement. Le traitement médical des atteintes viscérales, neurologiques notamment, fait appel au praziquantel, mais n'a pas fait la preuve de son efficacité (21).

Il existe plusieurs centaines de cas répertoriés de sparganose, notamment au Japon et en Corée, et la prévalence de cette impasse est sûrement sous-estimée. Du fait de son mode de transmission, cette parasitose a toutes les caractéristiques pour devenir une affection émergente, notamment chez les voyageurs et les migrants (20).

CONCLUSION

Des impasses comme la dirofilariose, la linguatuloose ou la porocéphalose ont été laissées de côté, en raison d'une incidence faible et d'un niveau de connaissances sans progression notable. La toxocarose humaine, souvent taxée d'«impasse parasitaire» dans les publications francophones, n'a pas été non plus incluse dans cette revue. *Homo sapiens sapiens* est en effet, au même titre que tous les autres mammifères, un hôte paraténique fonctionnel pour les larves de *Toxocara canis* ou *T. cati*. Que le destin de cet hôte ait peu de chances d'assurer la continuité du cycle de *Toxocara* sp. est certes un exemple de flux de gènes parasites arrivant dans un «trou noir» (3), mais cela ne constitue pas une insuffisance d'adaptation du parasite à son hôte. La toxoplasmose ou l'échinococcose kystique représentent deux cas de figure similaires, sans que ces zoonoses n'aient jamais été classées dans les impasses. Les connaissances sur la physiopathologie de la toxocarose étaient embryonnaires à l'époque de Harant (2), qui avait donc fait de la *Larva migrans* viscérale à larves d'Ascaridés animaux le paradigme de l'impasse parasitaire ■

Remerciements • L'auteur remercie vivement André Théron, Laboratoire de Parasitologie Fonctionnelle et Evolutive, UMR 5555 CNRS-UP, Université de Perpignan, pour ses conseils pertinents et amicaux.

RÉFÉRENCES

1 - BRUMPT E - Rapports des parasites avec leurs hôtes. In « BRUMPT E - Précis de Parasitologie. Tome I ». Masson ed, Paris, 1949, pp 18-24.
2 - HARANT H - La notion d'impasse en parasitologie : son incidence dans les éosinophilies tissulaires. *Bull Soc Pathol Exot* 1962; **55** : 576-588.

3 - COMBES C - Interactions durables. Ecologie et évolution du parasitisme. Masson ed, Paris, 1995.
4 - MIYAZAKI I - Helminthic zoonoses. International Medical Foundation of Japan ed, Tokyo, 1991.
5 - PROCIV P, SPRATT DM, CARLISLE MS - Neuro-angiostrongyliasis: unresolved issues. *Int J Parasitol* 2000; **30** : 1295-303.
6 - MENTZ MB, GRAEFF-TEIXEIRA C - Drug trials for treatment of human angiostrongyliasis. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo* 2003; **45** : 179-84.
7 - AMBU S, RAIN AN, MAK JW *et Coll* - Detection of *Angiostrongylus malaysiensis* circulating antigen using monoclonal antibody-based enzyme-linked immunosorbent assay (MAB-ELISA). *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 1997; **28 Suppl 1** : 143-147.
8 - WAISBERG J, CORSI CE, REBELO MV *et Coll* - Jejunal perforation caused by abdominal angiostrongyliasis. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo* 1999; **41** : 325-8.
9 - CHENG TC - Anisakiosis. In «PALMER SR, LORD SOULSBY, SIMPSON DIH - Zoonoses». Oxford University Press ed, Oxford, 1998, pp 823-40.
10 - LOPEZ-SERRANO MC, GOMEZ AA, DASCHNER A *et Coll* - Gastroallergic anisakiosis: findings in 22 patients. *J Gastroenterol Hepatol* 2000; **15** : 503-6.
11 - MAGNAVAL JF, BERRY A, NADRIGNY M - Choc anaphylactique révélant une anisakiose. *Presse Med* 2002; **31** : 1309-11.
12 - AUDICANA MT, ANSOTEGUI IJ, DE CORRES LF, KENNEDY MW - Anisakis simplex: dangerous—dead and alive? *Trends Parasitol* 2002; **18** : 20-5.
13 - TORO C, CABALLERO ML, BAQUERO M *et Coll* - High prevalence of seropositivity to a major allergen of *Anisakis simplex*, Anis 1, in dyspeptic patients. *Clin Diagn Lab Immunol* 2004; **11** : 115-8.
14 - CROESE J, LOUKAS A, OPDEBEECK J, PROCIV P - Occult enteric infection by *Anisakis simplex*: a previously unrecognized zoonosis. *Gastroenterology* 1994; **106** : 3-12.
15 - ALAMO MARTINEZ JM, IBANEZ DELGADO F *et Coll* - Intestinal obstruction by eosinophilic jejunitis. *Rev Esp Enferm Dig* 2004; **96** : 279-83.
16 - DIAZ CAMACHO SP, ZAZUETA RAMOS M, PONCE TORRE-CILLAS E *et Coll* - Clinical manifestations and immunodiagnosis of gnathostomiasis in Culiacan, Mexico. *Am J Trop Med Hyg* 1998; **59** : 908-15.
17 - CLÉMENT-RIGOLET MC, DANIS M, CAUMES E - La gnathostomose : une maladie exotique de plus en plus souvent importée dans les pays occidentaux. *Presse Med* 2004; **33** : 1527-32.
18 - NOPPARATANA C, SETASUBAN P, CHAICUMPA W, TAP-CHAI SRI P - Purification of *Gnathostoma spinigerum* specific antigen and immunodiagnosis of human gnathostomiasis. *Int J Parasitol* 1991; **21** : 677-687.
19 - MOORE DA, MCCRODDAN J, DEKUMYOY P, CHIODINI PL - Gnathostomiasis: an emerging imported disease. *Emerg Infect Dis* 2003; **9** : 647-650.
20 - NAWA Y, HATZ C, BLUM J - Sushi delights and parasites: the risk of fishborne and foodborne parasitic zoonoses in Asia. *Clin Infect Dis* 2005; **41** : 1297-303.
21 - KIM DG, PAK SH, CHANG KH *et Coll* - Cerebral sparganosis: clinical manifestations, treatment, and outcome. *J Neurosurg* 1996; **85** : 1066-71.