Quelles conditions exige le parasite pour s'établir dans son hôte ? (1)

Par Witold STEFANSKI

On aurait pu croire que le parasite en puissance qui a tendance à s'établir sur les téguments de son hôte ne devrait pas rencontrer de grandes difficultés, à condition que ses caractères morphologiques ne constituent pas un obstacle. En effet, le parasite ne quitte pas, pour ainsi dire dans ce cas, son milieu habituel. Dans le cas contraire, c'est-à-dire quand l'hôte passe, pour une raison quelconque, dans un autre milieu, le parasite peut éventuellement périr.

Nous connaissons plusieurs cas semblables. Ainsi, le saumon, pendant les migrations de la mer dans les rivières, perd vite ses ectoparasites (par exemple, les Copépodes) dans l'eau douce. Les Oiseaux, pendant leurs migrations du Sud au Nord et inversement, changent partiellement leur faune acarologique, etc. Ces exemples démontrent que les ectoparasites n'étaient pas capables de s'isoler de leur milieu externe, mais restaient, au contraire, sensibles à son influence.

En réalité, l'établissement de l'ectoparasite, même dans l'hôte habitant le même milieu, demande des conditions, lesquelles, en général, nous échappent.

Ainsi, les larves d'un Nématode saprozoïque, *Rhabditis strongyloides*, envahissent quelquefois la peau des chiens et d'autres Mammifères, provoquant des lésions et un prurit, rappelant ceux de la gale.

Les larves ne mûrissent jamais sur leurs hôtes, mais le font facilement dans la litière des chiens. La culture de ces Nématodes ne présente aucune difficulté. Ils peuvent être, par exemple, cultivés sur une plaque de Pétri remplie

(1) Conférence effectuée en juin 1962 au Laboratoire de « Zoologie des Vers » (Direct. : Prof. Alain-G. Chabaud, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris), et organisée avec le concours du Centre polonais de Recherches scientifiques.

de détritux végétal, auquel on ajoute un morceau de viande crue. Cependant, nous étions incapables d'infecter les chiens, même en déposant les larves sur leur peau scarifiée (Slusarski, Markiewicz, Stefanski, 1956).

Il faut donc admettre qu'il existe des facteurs inconnus, cependant indispensables, pour que l'invasion ait lieu, des facteurs absents dans nos expériences.

L'un des facteurs conditionnant l'invasion des parasites est souvent l'état de nutrition de l'organisme de l'hôte. L'infestation des chevaux avec les poux et les Mallophages n'atteint jamais le degré atteint par les chevaux insuffisamment nourris.

Si on admet donc que même un ectoparasite en puissance demande, pour son établissement sur les téguments de son hôte, des conditions supplémentaires, dépendant de l'hôte même, il faut donc admettre *a fortiori* que, pour l'endoparasite, ces conditions doivent être encore plus complexes.

Pour pénétrer dans l'intérieur de l'organisme, le parasite a pratiquement le choix entre deux voies : la peau et l'orifice buccal.

Parfois, l'organisme même de l'hôte crée des conditions facilitant la pénétration du parasite. De telles conditions sont créées, par exemple, par certaines plantes pour les spores des champignons. Dans une goutte d'eau sur une feuille de plante, se dissolvent les sels, spécialement les carbonates de potassium et de calcium, exsudés par les plantes avec la transpiration. De cette façon, une goutte d'eau devient faiblement alcaline, ce qui favorise la germination des champignons. En outre, par la diffusion, pénètrent à la surface de cette feuille les composés phosphoreux et les substances conditionnant la croissance, nécessaires également pour la germination des spores des champignons. Les mêmes substances ont une action chimiotropique sur les hyphes. En contact avec l'épiderme des plantes, les hyphes gonflent et développent en deux à quatre heures l'appressorium, dont les parois subissent une transformation muqueuse. Bientôt, les hyphes adhèrent à l'épiderme d'une feuille, à tel point que même une forte pluie n'arrive pas à les arracher.

Il est difficile de trouver un pareil exemple parmi les parasites appartenant au règne animal. Mentionnons cependant les cercaires qui sont attirées d'une manière plus ou moins intense par le mucus des Gastropodes, agissant comme hôtes intermédiaires des Trématodes. Or, on a constaté que le mucus des hôtes qui leur sont propres exerce sur les cercaires une action chimiotactique plus intense. Ainsi, si on met dans le même récipient *Galba truncatula* et *Limnaea stagnalis*, les cercaires de la grande douve vont se diriger plutôt vers le premier Mollusque.

Le premier obstacle rencontré par le parasite en voie de pénétration dans l'hôte est constitué par les téguments. Mais, tandis que l'extrémité antérieure de plusieurs parasites est armée de renforcement chitineux, les larves sont souvent dépourvues de ces adaptations, leur permettant de pénétrer à travers la peau par action mécanique. Telles sont, par exemple, les larves de *Strongy-*

loides ou d'Ancylostomes. Même les Xiphidiocercaires, armées de stylet, sont pourvues de glandes qui sécrètent les enzymes histolytiques.

On les connaît chez les miracidiums comme des glandes de pénétration ; par contre, chez les Nématodes, les mêmes fonctions s'exercent par les glandes pharyngiennes.

Malheureusement, le mécanisme de l'action de ces glandes est loin d'être connu. En s'inspirant des Bactéries, on cherchait à démontrer dans leurs sécrétions, « the spreading factor », la hyaluronidase, ayant les propriétés de dépolymériser les glucoprotéines. La présence de cet enzyme est fortement discutée chez les Protozoaires, mais il a été trouvé chez les larves de certains Trématodes (*Schistosoma mansoni*) et Nématodes (*Strongyloides ratti*, *Ancylostoma caninum*, *Strongylus equinus*, *S. edentatus*, etc.). Les méthodes employées pour mettre en évidence ces enzymes sont si peu précises que d'autres recherches sont nécessaires pour se faire une idée de l'importance de la hyaluronidase comme facteur facilitant la pénétration des larves des parasites par la peau et leur migration à travers les tissus de l'hôte. De même, nos connaissances sur le rôle et le mécanisme d'action de la collagénase et d'autres enzymes qui dépolymérisent les glucoprotéines, cimentant les espaces intercellulaires, demeurent insuffisantes.

Malgré cela, nous devons supposer que la faculté de pénétration des larves à travers les téguments de l'hôte dépend de l'activité de ces enzymes. Les larves pénétrant dans l'hôte qui leur est impropre périssent, souvent même après avoir réussi à pénétrer dans son organisme.

Il semble qu'à ce point de vue, la voie buccale est plus accessible. Le parasite arrive dans le tube digestif, soit avec la nourriture, soit avec l'eau, sous forme d'œufs ou de larves enkystées. A ce moment, cependant, le parasite en puissance se trouve dans un milieu complètement différent de son précédent habitat. Le degré de ces différences dépend en général de la position de l'hôte dans le système du règne animal. Ainsi, la température du corps des animaux à sang froid ne diffère pas beaucoup de la température du milieu ambiant. De même, la pression osmotique des liquides du corps des Invertébrés marins s'accorde avec celle de l'eau douce.

Les Nématodes saprozoïques pénétrant avec l'humus dans le canal alimentaire du ver de terre restent pratiquement dans le même milieu, cependant que le candidat au parasitisme d'un Vertébré à température constante doit s'adapter au changement de cette température. Il est vrai qu'en ce qui concerne les Nématodes libres, un bon nombre d'entre eux supporte de hautes températures. Certains d'entre eux peuvent vivre dans les sources chaudes, dont la température dépasse quelquefois 40°. Nous connaissons également les Nématodes saprozoïques, lesquels, arrivés accidentellement dans le tube digestif des Mammifères, y restent vivants pendant quelques jours.

En outre, nous connaissons les Helminthes habitant en parasites des Vertébrés à sang froid et à sang chaud. A ceux-ci appartiennent, par exemple,

certain Trématodes, parasites de Poissons et de Mammifères. Un de mes collaborateurs (Malczewski, *in litt.*) a pu démontrer que les renards nourris de Poissons acquièrent un grand nombre de parasites de la classe des Trématodes, propres aux Poissons. Ce qui démontre une grande faculté d'adaptation de ces parasites.

Nous connaissons par contre d'autres parasites pour lesquels la température constitue un facteur décisif. Telle est, par exemple, *Trichinella spiralis*, parasite des Mammifères, laquelle n'arrive à la maturité sexuelle chez les Amphibiens et Reptiles qu'à la condition que la température ambiante soit portée au-dessus de 25° (Goujon, 1866 ; Trawinski, 1937 ; Kocylowski, 1945 ; Matoff, 1953). Quoiqu'expérimentalement, il soit possible d'infecter avec ce parasite presque tous les Mammifères, nous connaissons cependant des exceptions caractéristiques et, notamment, on n'arrive pas à infecter les chauves-souris, dont la température en hiver atteint 5° et en été dépasse rarement 20° (Chute et Govalt, 1960). De même, Blanchard et Blaton (1907) signalent que les *marmottes*, auxquelles on faisait ingérer de la viande avec des larves enkystées de trichines, résistaient à l'infestation, et Chute (1961) a confirmé ce fait expérimentalement avec des *hamsters*, élevés pendant 24-72 heures à la température de 5° C.

La température élevée ne convient pas non plus aux trichines. La preuve en est donnée par la difficulté d'infester avec ces parasites les Oiseaux.

La pression osmotique ne présente pas, selon Rogers (1955), un obstacle sérieux à l'établissement d'un parasite dans l'hôte. Ceci concerne surtout les animaux de mer dont la pression s'accorde avec le milieu ambiant.

Sous ce point de vue, se distinguent surtout les Nématodes. Osche (1952) cite plusieurs exemples de Nématodes saprozoïques qui s'adaptent facilement au changement de la pression osmotique, résultant de la décomposition du milieu dans lequel ces vers étaient cultivés. Quoique plusieurs espèces de Nématodes soient capables de supporter les changements de pression osmotique, d'autres cependant sont, à ce point de vue, très sensibles, fait dont chacun pouvait se convaincre en mettant les Nématodes parasites dans l'eau. Cependant, les recherches sur la perméabilité de la cuticule démontrent que la cuticule est perméable à l'eau. Les chlorures traversent facilement la cuticule, mais leur concentration dans le liquide périviscéral est moindre que celle du liquide dans lequel baigne le parasite. Mais tous les auteurs s'accordent à dire que la cuticule reste imperméable vis-à-vis du glucose (A. D. Hobson, W. Stevenson and L. C. Beable, 1952).

Le changement de la salinité de l'eau exerce une influence sur la faune parasitaire d'une façon indirecte. Nous reviendrons encore sur cette question.

Il faut supposer que le changement de la pression de l'oxygène dans l'organisme de l'hôte par rapport à celle du milieu ambiant demande une importante adaptation de la part du parasite en puissance. En effet, les intestins de la

majorité des Vertébrés contiennent peu d'oxygène. En particulier, la pression de l'oxygène est très basse dans les premiers estomacs des ruminants, ainsi que dans le gros intestin et le conduit biliaire de tous les *Perissodactyla*. Il est vrai que les Nématodes saprozoïques sont sous ce rapport peu exigeants, ce qui suggère qu'ils peuvent être considérés comme des candidats pour le mode de vie parasitaire. Néanmoins, même les Nématodes en question, en pénétrant dans l'intestin de l'hôte, doivent être préparés à changer leur respiration aérobie en anaérobie.

A l'exception des parasites habitant les branchies et le sang, tous les autres sont incapables d'oxyder pleinement la substance d'où ils tirent leur énergie.

Dans ce processus, il est possible de distinguer deux types de fermentation : aérobie et anaérobie (V. Brand, 1959). V. Brand paraît avoir raison en faisant remarquer que l'endroit dans lequel s'établit le parasite n'est pas le seul facteur conditionnant le type de fermentation. En effet, parmi les parasites habitant le même milieu pauvre en oxygène, chez les uns prédomine la respiration anaérobie, tandis que chez les autres prédomine la respiration aérobie. Le facteur décisif est constitué par les *dimensions* du parasite. Plus le parasite est grand, moins est favorable la relation de sa surface à son volume dans le processus de la diffusion de l'oxygène. Ainsi les Ascarides, par exemple, habitant un milieu pauvre en oxygène vivent pratiquement en anaérobies, tandis que les Nématodes de petite taille peuvent suppléer facilement à leur besoin d'oxygène dans le même milieu. Les Nématodes se nourrissant de sang, tels qu'*Haemonchus contortus*, *Ancylostomatidae*, et d'autres se contentent de l'oxygène dissous dans le sang de l'hôte. D'autre part, *Nippostrongylus muris* renferme dans le liquide pseudocœlomatique suffisamment d'hémoglobine pour satisfaire ses besoins d'oxygène.

D'autres parasites, comme par exemple *Trichomonas tenax*, Flagellé parasite de la cavité buccale de l'homme, ayant une quantité suffisante d'oxygène à sa disposition, se développe pourtant beaucoup mieux *in vitro* dans des conditions anaérobies. V. Brand (1959) explique ce paradoxe par l'hypothèse que la riche flore bactérienne de la cavité buccale consommant tout l'oxygène, les Flagellés ont dû s'adapter à la vie anaérobie.

On ne sait pourquoi les produits finaux, excrétés même par les parasites qui consomment de grandes quantités d'oxygène, restent oxydés seulement partiellement. C'est le cas des parasites du sang : *Plasmodium*, *Trypanosoma*, *Schistosoma* et d'autres.

De même que les anaérobies, les aérobies se distinguent par l'exploitation non économique de l'énergie potentielle, renfermée en grande quantité dans les produits finaux d'oxydation, excrétés par les endoparasites. En effet, les parasites peuvent se permettre une telle exploitation non économique, ayant à leur disposition de grandes quantités d'une substance d'où ils tirent l'énergie nécessaire, c'est-à-dire les carbohydrates. Certaines indications permettent de penser que, pour les Nématodes saprozoïques, le faible niveau de l'oxygène dans leur éventuel hôte ne présenterait pas un sérieux obstacle.

Il semble qu'une des barrières les plus efficaces pour l'établissement du parasite dans le tube digestif de l'hôte soit la concentration élevée des ions d'hydrogène, ce qui semble au moins ressortir des travaux de Davey (1938) et ceux d'Osche (1952). En effet, ces auteurs ont démontré que la forte acidité du milieu est fatale à beaucoup de Nématodes libres et parasites. Ce fait explique également la rareté des parasites habitant l'estomac des animaux avec une forte concentration d'ions d'hydrogène. Cependant, si le parasite ne peut se maintenir dans l'estomac, il peut s'établir dans un segment du tube digestif ayant un pH au-dessus de 6,5.

L'effet léthal du suc gastrique peut être limité si le parasite traverse vite l'estomac. En outre, la composition chimique de la cuticule des vers parasites les protège en partie contre l'effet nocif de l'acidité. On connaît en effet des exemples de Nématodes ingérés par des Mammifères avec la nourriture et restés cependant vivants pendant quelques jours dans leur intestin. L'exemple en est fourni par le Nématode saprozoïque *Rhabditis pellio*, trouvé plusieurs fois comme parasite accidentel dans le tube digestif de l'homme et de la grenouille.

Pour le futur parasite, le plus grand danger réside dans la présence des enzymes protéolytiques, sécrétés par le tube digestif. On avait tout d'abord pensé que les parasites sécrètent des enzymes antiprotéolytiques. En effet, Sang (1938) et Collier (1941) prétendaient démontrer que certains Nématodes parasites produisaient des substances qui les protégeaient contre l'action de la pepsine et de la trypsine. Les résultats de leurs recherches n'ont pas été cependant confirmés par les autres chercheurs ; il faut donc supposer que la résistance des parasites réside surtout dans la structure chimique des téguments des parasites.

Sous ce rapport, la mieux connue est la structure de la cuticule des Nématodes. Comme il résulte des recherches contemporaines, leur cuticule se compose surtout de mucoprotéines, peu sensibles à l'action des enzymes protéolytiques d'origine animale, mais subissant par contre l'action des enzymes d'origine végétale, comme par exemple la papaïne. En outre, d'après les données de Trim (1944), la cuticule des vers parasites est couverte de lipides. En effet, on a pu démontrer que seule la couche supérieure de la cuticule résiste à l'action du suc digestif, tandis que les couches plus profondes sont digérées par la pepsine et la trypsine.

Tous ces faits n'expliquent cependant pas pourquoi les parasites morts sont digérés par les sucs digestifs. Il faut donc admettre qu'il existe un mécanisme agissant seulement pendant leur vie.

Parmi les parasites en puissance appartenant aux vers libres, les Nématodes semblent les plus résistants à l'action du suc gastrique ; ce qui est prouvé par le cas cité de *Rhabditis pellio*.

Dans la première phase de l'invasion du tube digestif par le parasite, celui-ci ne rencontre, en général, aucune difficulté pour trouver sa nourriture. Les

Nématodes saprozoïques, ingérés avec l'humus par le ver de terre, trouvent dans le tube digestif de ce ver les mêmes détritiques ainsi que les microbes du sol parmi lesquels ils ont vécu. La spécialisation et les exigences particulières ne viennent que plus tard.

Il résulte des longues recherches de Read et de son école (1949-1959) que les Cestodes se nourrissent des carbohydrates extraits du tube digestif de leur hôte. Les carbohydrates constituent du reste pour les Cestodes la source principale de leur croissance. D'après Read (*l.c.*), la majorité des Cestodes n'assimile que les monosaccharides, sauf cependant les Anoplocéphalidés qui ont la faculté de décomposer les bisaccharides. La qualité des carbohydrates a une influence décisive sur la croissance et la faculté de multiplication des Cestodes.

Comme il ressort des travaux de Goodchild et Wells (1957), le métabolisme des Cestodes est intimement lié à celui de l'hôte. Ces auteurs ont pu démontrer chez *Hymenolopis diminuta* les mêmes 20 acides aminés que dans les tissus de son hôte, c'est-à-dire le rat. Quoique, dans les cas particuliers, le nombre des acides aminés ne dépassait pas 16.

Les auteurs cités ont pu démontrer le parallélisme parfait, qualitatif et quantitatif, des acides alpha-aminés qui se trouvent dans les tissus du parasite et de l'hôte avec lequel il est en contact.

Chez les rats en inanition, la quantité de ces acides diminue, mais ils diminuent au même degré chez le parasite, quoiqu'au point de vue de la qualité les acides restent les mêmes.

Nous savons également que les parasites ont de grandes exigences au point de vue de *vitamines*. L'exemple classique nous en est fourni par *Diphyllobothrium latum* chez lequel chaque 1 gramme de sa substance sèche renferme 2,3 microgrammes de la vitamine B₁₂ (Nyberg, 1952). Les exigences d'autres parasites en ce qui concerne les vitamines ne sont pas moindres. La grande douve renferme 0,25-0,5 % de la vitamine C en relation avec le poids de son corps, *Ascaris lumbricoides* 0,35-0,70 %, *Taenia saginata* 0,05-0,15 %, etc. (Holtz, 1961).

Ces exigences s'appliquent au vrai parasite, tandis que « le candidat » parasite peut rester, peut-être, moins exigeant.

Parmi les autres facteurs, l'influence des *hormones*, et en particulier des hormones sexuelles, doit également être mentionnée.

Les coqs, par exemple, sont infectés plus intensément d'*Ascaridia galli* que les poules ; de même le pourcentage des coqs infectés est plus grand que celui des poules. *Hymenolepis nana* n'arrive pas à la maturité chez les rats qui ont subi une castration ; cependant, les injections de testostérone provoquent le développement des gonades chez ce Cestode.

Un Trématode, *Polystoma integerrimum*, parasite de la vessie urinaire de la grenouille, est généralement cité comme un exemple de l'influence de la glande pituitaire sur le développement des parasites. En effet, si le miracidium arrive

dans les branchies du têtard à l'époque d'une intense sécrétion de cette glande, le développement du Trématode jusqu'à la maturité sexuelle s'effectue en quelques mois. En revanche, si les miracidiums pénètrent dans les têtards à l'époque où l'activité de la glande a diminué, le parasite se développe lentement et n'arrive à la maturité qu'en trois ou quatre ans.

Szidat (1959) a observé que chez les Poissons en migration de la mer vers les rivières, l'activité de la glande pituitaire devient plus intense. D'après cet auteur, l'action gonadotrope de cette glande influence à son tour la production chez les Helminthes des formes néoténiques.

« Les candidats » à la vie parasitaire, pénétrant dans le tube digestif, doivent tenir compte de la flore bactérienne s'y trouvant en grande quantité. Les parasites ne trouvent pas des conditions favorables dans le tube digestif des nourrissons, probablement à cause de la prédominance des lactobacilles. C'est pourquoi il est difficile d'infecter par exemple avec des *Ascarides* des porcelets à la mamelle. De même, les larves d'*Ascaridia galli* n'arrivent pas à maturité chez les poussins de 5 à 10 jours (Darski, *in litt.*).

Nippostrongylus muris, Nématode parasite des rats, n'arrive pas à maturité chez les cobayes dans les conditions normales, mais ils mûrissent chez les cobayes élevés aseptiquement. Dans les mêmes conditions se développe chez ces Rongeurs *Nematospiroides dubius*. Les Cestodes sont paraît-il moins influencés par la flore bactérienne, puisque *Hymenolepis nana* se développe également bien chez les deux catégories de cobayes (Newton W. L., Weinstein P. P. et Jones M. P., 1959). Peut-être cela tient-il à leur type osmotique d'assimilation de la nourriture.

L'influence de la flore bactérienne sur la croissance des Protozoaires ressort nettement dans les cultures *in vitro*. Sous ce rapport, la mieux étudiée est *Entamoeba histolytica*, qui se développe bien en présence de *Bacillus cercus*, *Proteus* sp., *Pseudomonas* sp. et *Alkaligenes fecalis*. Nous avons des raisons de supposer que de pareilles relations existent dans l'organisme de l'hôte.

Mais le plus grand obstacle est constitué par la résistance naturelle ou innée.

Voici quelques exemples : Le cysticerque bovin ou celui du porc ne se développe en Cestode adulte que dans l'intestin de l'homme ; tous les animaux leur opposent une résistance innée. Les larves de *Toxocara canis*, ingérées par l'homme, effectuent des migrations à travers les tissus mais ne se développent jamais au-delà du troisième stade. Les Cestodes du cheval sont spécifiques des *Equidae*. Les Coccidies, Piroplasmes et plusieurs autres Sporozoaires sont connus par leur spécificité et ainsi de suite.

Il est vrai que le problème de la spécificité parasitaire ne fait pas l'objet de ma conférence ou peut-être y a-t-il certains liens entre ces deux problèmes ?

Je voudrais consacrer quelques minutes à la considération de cette question.

Les cysticerques des Cestodes, soumis d'abord à l'action du suc gastrique dont le pH moyen est de 3,5, sont de cette façon préparés à l'action de la bile,

du suc pancréatique ainsi qu'à l'action des sucs sécrétés par la muqueuse de l'intestin grêle. Les sels de la bile paraissent avoir au moins *in vitro* une action décisive sur l'activation des larves des Cestodes des Rongeurs, en accélérant la digestion d'une membrane qui les enveloppe.

De la concentration de sels dépend la vitesse avec laquelle la larve se libère du kyste. Cependant, la larve de *Taenia taeniaeformis*, Cestode du chat, n'est pas activée par les sels de la bile, mais au contraire la concentration élevée de ces sels produit un effet inverse. Dans ce cas, la larve s'invagine de nouveau dans le kyste.

Rotzman (1959), auquel nous devons ces renseignements, rapporte également les recherches de Waele (1934) concernant les larves de *Taenia pisiformis*. D'après cet auteur, cette larve est inactivée et tuée par les glycocholates, contrairement aux taurocholates, lesquels accélèrent l'évagination de cette larve. C'est pourquoi, d'après de Waele, *Taenia pisiformis* ne peut se développer chez les animaux dont la bile renferme des glycocholates, tandis que ce Cestode s'établit dans l'intestin du chien dont la bile est, comme on le sait, dépourvue de ces sels.

Read et ses collaborateurs rapportent d'autres exemples déterminant l'établissement des parasites dans leurs hôtes.

Ainsi, chez les Sélaciens, la concentration d'urée dans la valvule spirale est égale à la concentration de l'urée dans le sang (environ 2.000 mg. %). Les parasites habitant ces Poissons sont peu sensibles à l'action de l'urée *in vitro*, tandis que les Trématodes et les Cestodes provenant d'autres groupes de Vertébrés périssent très vite dans les mêmes concentrations d'urée. Il est possible qu'il faille chercher ici l'explication de l'absence de Trématodes *Digenea* dans l'intestin des Sélaciens.

Oochoristica symmetrica ne peut s'établir chez les animaux à haute concentration en ions hydrogène dans le suc gastrique. De même *O. symmetrica* et *Taenia taeniaeformis* périssent dans le tube digestif de l'hôte dont la concentration en sels biliaires est élevée.

Je voudrais enfin attirer l'attention sur un autre facteur. Selon Rogers (1957), l'exuviation de la cuticule des larves des Nématodes du troisième stade est conditionnée d'un côté par leur mécanisme endocrinologique, dépendant de certaines cellules qui se trouvent à la base de l'œsophage et, d'autre part, par l'action des facteurs résidant dans le tube digestif de l'hôte déterminé. Ces facteurs diffèrent évidemment selon les différentes espèces d'animaux. De même, ces facteurs déterminent d'une manière spécifique la mue de différentes espèces de Nématodes.

Selon Rogers et Sommerville (1957), l'action la plus efficace des stimulants sécrétés par la muqueuse du tube digestif s'effectue à un bas redox potentiel, la concentration optimale en ions hydrogène étant pour *Haemonchus contortus*

6,5 à 7,5, pour *Trichostrongylus axei* 5 à 6 et pour *Trichostrongylus colubri-formis* seulement 4.

Il en résulte qu'à ce point de vue les conditions d'établissement du parasite dans un hôte sont plutôt spécialisées.

J'en ai énuméré plusieurs, mais certainement pas toutes. Je suis persuadé malgré cela que les recherches sur la spécificité parasitaire doivent suivre cette voie. De cette façon, la notion de la spécificité perdra ce caractère de mystère tout en gagnant en précision.

(Laboratoire de Parasitologie - Académie polonaise des Sciences - Varsovie)