

L'ECHINOCOCCOSE
A ECHINOCOCCUS MULTILOCULARIS
EN FRANCE :
REFLEXIONS A PROPOS DE SON CYCLE

F. COLAS* et M. DETILLER**

RESUME : L'échinococcose multiloculaire est une cestodose circulant entre les carnivores domestiques et sauvages (hôtes définitifs) d'une part et les rongeurs (hôtes intermédiaires) d'autre part. Le parasite a une phase libre lors du passage de l'hôte définitif à l'hôte intermédiaire.

L'étude bibliographique point par point des trois phases du cycle montre qu'il existe encore de nombreuses inconnues. En étudiant chaque phase du cycle plus précisément nous avons essayé de montrer quelles sont celles qu'il serait intéressant de mieux connaître. Pour ce, de nombreuses études en laboratoire et sur le terrain restent à mener.

Nous avons également tenté de répertorier et de classer par origine les différents risques possibles d'infestation de l'homme. Leurs importances relatives et absolues ne sont pas abordées ici mais seraient essentielles à maîtriser pour concevoir un plan de prophylaxie contre cette très grave zoonose.

Un schéma récapitulatif des cycles possibles du parasite, des risques d'infestation humaine et des données inconnues du cycle est dressé.

SUMMARY : *Echinococcus multilocularis* disease is a tapeworm induced disease found in wild and domestic carnivores (primary hosts) and in rodents (intermediate hosts). The parasite meets a free stage when moving from the primary host to the intermediate host.

A bibliographical study of the three stages of the cycle shows that many informations are still lacking. For each of these stages we have tried to point out what would be important to know better. To join this aim, many researches are still to be undertaken, either in the laboratory, either in the field.

We have also tried to list and to classify, following their origin, the different possible risks of infection for man.

* Docteur vétérinaire, Laboratoire de Pharmacie-Toxicologie, E.N.V.L., B.P. 31, 69752 Charbonnières Cédex, France.

** Ministère de l'Agriculture, Services Vétérinaires de la Meuse, B.P. 539, 55012 Bar-le-Duc, Cedex, France.

Their relative and absolute importances are not approached there, but they should be controlled in order to realize a prevention plan against this severe zoonosis.

A summary diagram puts together the different possible cycles of the parasite, human infection risks and unknown data of the cycle.

*
* * *

L'échinococcose à *Echinococcus multilocularis* (Leuckart, 1863) est une maladie parasitaire due à un cestode atteignant les Rongeurs et les Carnivores.

Le parasite est mondialement réparti dans l'hémisphère boréal au nord du trentième parallèle. La distribution du parasite, particulièrement hétérogène, est responsable de foyers endémiques apparemment distincts entre eux ce qui laisse supposer l'existence de plusieurs groupes allopatriques au sein de l'espèce. Par ailleurs, les différentes populations offrent des caractéristiques morphologiques, biologiques et immunologiques tendant à les particulariser (Chartier, 1984).

En France, c'est la seule zoonose parasitaire à évolution régulièrement fatale, l'Homme étant un hôte intermédiaire cul-de-sac.

L'étiologie de la maladie humaine est connue depuis plus d'un siècle puisque Virchow en 1855 la décrivait sous le nom de "tumeur à échinocoques multiloculaires à tendance ulcéreuse".

Beaucoup de personnes en sont mortes et continuent à en mourir dans les régions du monde où elle sévit. En France 205 cas ont été recensés de 1890 à 1985 (Chartier, 1985) dont 141 depuis 1960.

Ces chiffres se situent très certainement en dessous de la réalité car le diagnostic clinique n'est pas facile à porter (la maladie est souvent confondue avec un cancer du foie ou une cirrhose) et la fiabilité des diagnostics expérimentaux ne remonte qu'à quelques années.

De nombreuses études ont été réalisées de par le monde sur les populations animales qui assurent le cycle du parasite. La plupart d'entre elles ont été mises en oeuvre dans les zones où des cas humains avaient été constatés, l'atteinte de l'Homme étant le révélateur de l'infestation parasitaire qui passe inaperçue sur les populations animales qu'elle touche sans affecter beaucoup leur santé (ce qui la rend d'autant plus dangereuse). Très souvent ces études n'ont fait que suivre les cas humains, très rarement elles ont tenté de les précéder. C'est pourtant vers une détermination des facteurs de risque de l'infestation humaine qu'il faut tendre.

Echinococcus multilocularis est un parasite obligatoire qui pour assurer sa pérennité passe par trois phases :

- . une phase adulte dans l'intestin grêle de certains carnivores sauvages et domestiques,

- . une phase sous forme d'embryophore dans le milieu extérieur,
- . une phase larvaire, essentiellement dans le parenchyme hépatique (quelques rares autres localisations métastatiques signalées) de micro-mammifères appartenant surtout à l'ordre des Rongeurs mais aussi, à un bien moindre degré, à celui des insectivores.

L'Homme s'insère dans la phase larvaire mais il ne permet pas la pérennité du cycle car les larves sont stériles.

Nous reprendrons ici les trois phases du cycle d'*Echinococcus multilocularis* et nous essayerons de faire la part entre les connaissances actuelles qui permettent d'expliquer la survie du parasite et les questions encore restées sans réponses qui sont autant d'inconnues dans la biologie du ver et dans les risques encourus par l'Homme au regard de cette très grave zoonose. Nous centrerons notre réflexion sur l'échinococcose multiloculaire en France en faisant, si besoin est, référence à la littérature internationale.

1/ PHASE DU PARASITE CHEZ L'HOTE DEFINITIF

Les espèces

Les carnivores sauvages et domestiques trouvés infestés appartiennent aux familles des Canidés et des Félidés. En Europe de l'ouest on a décrit :

- . le renard roux (*Vulpes vulpes*),
- . le chien,
- . le chat.

Localisation géographique

Jusqu'à présent, en France, l'hôte définitif qui a fait l'objet de la majeure partie des études est le renard.

Presque toutes ces études sont rétrospectives. Elles ont été mises sur pied dans les régions où des cas humains avaient été observés (Auvergne, Jura, Savoie, Lorraine).

Peu d'enquêtes prospectives ont été menées et toujours sur un nombre limité de renards. Elles n'ont pas permis de mettre en évidence la présence du parasite dans d'autres zones de la France (Coudert et coll., 1970 et Reynaud, 1979).

Il reste essentiel de déterminer l'aire de répartition de l'échinococcose multiloculaire en France et le renard en étant le principal révélateur devient donc l'hôte définitif cible qui devrait permettre de connaître la répartition du parasite. Les animaux tués dans le cadre de la lutte contre la rage (ou la chasse plus généralement) serviraient de matériel biologique de base (cadavres de renards pour étude du tube digestif), à moins que le diagnostic coprologique ne soit mis au point (cf infra).

Développement du parasite

L'ingestion d'un seul hôte intermédiaire porteur de larves fertiles suffit au développement de vers adultes chez l'hôte définitif.

Les larves se développent en vers adultes au niveau de l'intestin grêle. Le temps de survie des adultes est d'environ 3 mois mais les animaux sont exposés aux possibles réinfestations car l'hôte définitif ne développe pas d'immunité.

Les adultes produisent des segments gravides en environ un mois (période prépatente) contenant des embryophores qui sont relâchés dans le milieu extérieur avec les fèces de l'animal parasité.

Taux d'infestation

Là où les études ont été menées et où elles ont mis en évidence des renards porteurs d'*Echinococcus multilocularis* les taux d'infestation, bien que variables, sont importants : 8 à 43 % des renards analysés sont trouvés porteurs du parasite (Coudert et coll., 1970 ; Boissieu, 1981 ; Contat, 1984 ; Petavy et coll., 1985). Les mêmes types d'enquêtes menées à l'étranger ont apporté des résultats similaires : dans cet ordre d'idée, à l'extrême, Fay et Rausch sur l'île Saint Laurent en Alaska trouvent 100 % de renards polaires (*Alopex lagopus*) porteurs d'*Echinococcus multilocularis* - souche Alaska - (in Coudert et coll., 1970).

Il est indispensable de connaître aussi dans la mesure du possible la densité de la population vulpine ce qui permet de mieux apprécier la circulation du parasite (méthode du comptage de nuit au phare) (Artois, 1983).

Les chats et dans une moindre mesure les chiens sont rarement concernés par les études épidémiologiques sur l'échinococcose multiloculaire. Or on sait que ces deux espèces permettent le développement complet du ver adulte. Du même coup, ils se placent comme transporteurs privilégiés des embryophores à l'Homme. De nombreux auteurs au Canada, aux U.S.A., en U.R.S.S. et en Allemagne mettent en évidence des taux d'infestation parfois élevés. En Haute-Savoie, Contat (1984) a montré que 2 chiens sur 36 examinés en 1984 étaient infestés. Or sur 5 *Arvicola terrestris* - le campagnol terrestre - trouvés porteurs, par le même auteur, de lésions d'échinococcose multiloculaire en avril 1982, 4 provenaient d'un jardin potager des environs de Villaz, village dans lequel un des deux chiens a été trouvé infesté.

Le développement du diagnostic sérologique ou coprologique (cf infra) permettrait de mettre en évidence avec beaucoup plus de facilité les carnivores domestiques porteurs.

Diagnostic de l'échinococcose multiloculaire chez l'hôte définitif

Jusqu'à une époque récente, le diagnostic sur l'hôte définitif parasité était délicat.

- Le diagnostic clinique est quasiment impossible, le portage étant asymptomatique à l'exception d'un signe discret non pathognomonique, le signe du traîneau. Il ne peut être confirmé que par le diagnostic coprologique : un taenifuge permet l'expulsion des vers adultes et du même coup leur identification.
- Le diagnostic nécropsique se fait par raclage de la muqueuse de l'intestin grêle, récolte des vers et identification, il est dangereux pour la santé publique et nécessite donc de grandes précautions d'hygiène pour le personnel qui le pratique.
- Il semble que l'on soit en passe de pouvoir utiliser une méthode de diagnostic sérologique par recherche des anticorps. Elle reste délicate à mettre au point du fait de la possibilité de réaction croisée avec d'autres Taenidés (Artois, communication personnelle). Elle serait très efficace dans le cadre d'une enquête épidémiologique sur le chien et le chat.
- Une autre méthode pourrait consister en la mise en évidence des embryophores dans les fèces des animaux parasités. Mais ce type de diagnostic coprologique bute sur l'impossibilité dans laquelle on se trouve à l'heure actuelle d'assurer la diagnose différentielle des Taenidés à partir de leurs embryophores. Peut-être que la solution se trouve parmi les suivantes : identification des antigènes spécifiques des embryophores, culture in vitro des embryophores pour une diagnose sur les larves, infestation expérimentale de rongeurs de laboratoire à partir des embryophores récoltés sur fèces et examen des lésions hépatiques.

Comportements de l'hôte définitif, pouvant jouer un rôle dans le cycle du parasite

Le lieu de dépôt des fèces des hôtes définitifs constitue les lieux d'infestation possibles pour l'hôte intermédiaire et donc l'Homme en particulier.

Or le renard dépose préférentiellement ses crottes bien en vue sur ses lieux de chasse : sur une pierre, une touffe d'herbe, une taupinière (Herrenschmidt, 1984).

Le régime alimentaire du renard commence à être bien cerné. Des fluctuations importantes de population des espèces proies entraînent des différences dans le comportement alimentaire du renard. Il est nécessaire de bien comprendre la relation proie-prédateur dans laquelle vient s'insérer le parasite. Elle est différente selon le temps et selon l'espace et du même coup peut permettre la transmission ou non du parasite.

L'étude étho-écologique des hôtes définitifs, y compris le chien et le chat en milieu rural, est donc indispensable à la compréhension de la pérennité du cycle d'*Echinococcus multilocularis*. Il nous faut insister sur le rôle que peuvent jouer le chien et le chat comme "courroie de transmission" du parasite vers l'Homme, nous y reviendrons au chapitre 2.

2/ PHASE LIBRE DU PARASITE

Résistance

Les embryophores sont très résistants dans le milieu extérieur : 5 mois à -16°C, résistance encore plus longue dans les cadavres d'hôtes définitifs infectés, résistance aux agents chimiques très élevée. Ils ne semblent sensibles qu'à la dessiccation, mais quand même survivent 11 jours en milieu sec (Euzéby, 1966).

Ce point est fondamental dans la compréhension de la répartition géographique du parasite. En effet deux régions voisines ayant les mêmes hôtes définitifs et les mêmes hôtes intermédiaires potentiels n'ont pas forcément le même statut vis-à-vis de l'échinococcose multiloculaire : dans l'une le parasite peut être présent et dans l'autre absent. Il semble que ce soient les facteurs abiotiques qui déterminent la répartition du parasite. Sa distribution mondiale est uniquement septentrionale et dans les limites sud de son aire il n'est présent que dans les zones d'altitude. Il est donc essentiel de déterminer le facteur, ou plus probablement les facteurs indispensables à la survie du parasite (facteur (s) climatique (s) ou/et facteur (s) édaphique (s), et plus généralement tous les facteurs écologiques pouvant intervenir).

Une approche peut déjà se réaliser à travers une meilleure connaissance de la résistance des embryophores à la dessiccation (en fonction en particulier du degré hygrométrique et de la température) et aux rayons ultraviolets (sous-entendu à l'ensoleillement). Ces deux paramètres sont en effet variables selon les régions géographiques et leurs micro-climats associés.

Dispersion

Henry (1984) a montré que des Coléoptères Géotrupidés, nécrophages et coprophages, assurent en tant qu'hôtes intermédiaires le déroulement du cycle de certains helminthes dont des Cestodes (genre *Hymenolepis*).

Pourraient-ils assurer la transmission passive d'*Echinococcus multilocularis* à *Clethrionomys glareolus*, le campagnol roussâtre (ou à d'autres rongeurs jouant un rôle dans le cycle de l'échinococcose multiloculaire) qui, bien qu'essentiellement végétarien, complète son régime de la fin juin à début août par des insectes ?

Le rôle de ces insectes serait d'autant plus intéressant à connaître qu'ils assureraient en partie la survie des embryophores à une époque de l'année où les conditions naturelles leur sont moins favorables (hygrométrie faible).

Une collecte de ce type d'insectes en été, suivie d'une recherche d'embryophores (à condition d'être en mesure d'en faire la diagnose différentielle, cf chapitre 1), permettrait de mieux connaître le cycle de l'échinococcose multiloculaire.

Localisation

- La répartition des embryophores au niveau du sol et des végétaux est inconnue.

Nous avons vu que le dépôt des fèces par les renards ne se fait pas au hasard. De plus un certain nombre de végétaux, intervenant dans diverses habitudes culinaires de l'Homme, sont incriminés par des auteurs (Euzéby, 1966 ; Contat, 1984 ; Gabriel, 1976) comme sources essentielles de la contamination humaine.

Il est donc indispensable de connaître le rôle exact joué par ces plantes. Une étude de terrain, autour des fèces de renards parasités pour apprécier l'état de souillure des végétaux avoisinants, devrait être conduite.

La consommation de baies sauvages (myrtilles, fraises, mûres, framboises, ...) se fait en fin d'été après une période de l'année où les embryophores seraient plus sensibles aux conditions climatiques (dessiccation) ; de plus, les baies sauvages poussent rarement à même le sol. La consommation de pissenlits se fait par contre en fin d'hiver, début de printemps. Leur situation à ras de terre, en plein champ, les expose plus aux souillures par des fèces de renards ou d'autres carnivores parasités.

Selon les mêmes mécanismes, des végétaux cultivés dans les potagers et souillés par les excréments de carnivores domestiques peuvent être sources d'embryophores pour l'Homme.

Ces études permettraient de définir des végétaux à risque dans des zones à risque.

- Une deuxième localisation des embryophores, essentielle à connaître pour comprendre le mécanisme possible de l'infestation humaine, est le pelage des carnivores.

Soit des capsules ovigènes, soit des embryophores, pénètrent dans les glandes anales de l'hôte définitif provoquant alors un prurit anal (signe du traîneau, chapitre 1). L'animal se léchant alors l'anus charge sa langue d'embryophores et peut en distribuer sur son pelage.

C'est pourquoi la simple manipulation de cadavres de renards infestés, ou le contact avec un carnivore domestique infesté (lors de caresses, de brossages voire lorsque des familiers de l'animal se laissent lécher le visage par lui) peuvent être très dangereux en étant sources d'embryophores.

Notons également le risque de s'infester au contact de chiens (de chasse ou non) qui se sont roulés dans des fèces de renards et dont le pelage peut alors recéler des embryophores.

- Il nous paraît important de mieux cerner ces deux types de sources d'embryophores pour l'Homme. Pour ce, il est indispensable d'arriver à la diagnose des embryophores d'*Echinococcus multilocularis* au laboratoire (cf chapitre 1). Des études épidémiologiques pourront permettre alors de préciser sur le terrain le rôle de ces différents facteurs dans la contamination humaine.

3/ PHASE DU PARASITE CHEZ L'HOTE INTERMEDIAIRE

Les hôtes intermédiaires s'infestent en ingérant les embryophores présents dans le milieu extérieur. Les embryophores se développent en larves au niveau du parenchyme hépatique.

Les espèces

De par le monde, près d'une quarantaine d'espèces de micro-mammifères appartenant aux ordres des Rongeurs et des Insectivores ont été trouvées porteuses de larves d'*Echinococcus multilocularis* (Chartier, 1984).

Nous citerons quelques-unes des familles (F), sous-familles (S/F) et genres (G) de Rongeurs parmi les plus importants :

- . F des MURIDAE : S/F des Microtinae : G *Microtus*, G *Clethrionomys*,
G *Arvicola*, G *Ondatra*,
G *Lemmus*,
S/F des Murinae : G *Mus*, G *Apodemus*,
S/F des Gerbillinae : G *Meriones*
- . F des CRICETIDAE : G *Peromyscus*
- . F des SCIURIDAE

Vu le nombre des espèces hôtes intermédiaires, on est en droit de penser que, dès que les conditions bio-géographiques d'une région où le renard existe sont favorables à la survie des embryophores, tous les paramètres sont réunis pour assurer l'entretien du parasite. Il s'y trouvera toujours une espèce de Rongeurs qui en permettra la pérennité.

En conséquence, aucun rongeur ne peut être négligé lors d'une étude épidémiologique dans une région donnée, y compris les rongeurs commensaux de l'Homme. S'il est vrai qu'ils ne semblent pas être les hôtes intermédiaires privilégiés assurant la pérennité du cycle, ils n'en constituent pas moins une source larvaire pour les carnivores domestiques. Ces derniers nous l'avons vu pourraient intervenir de façon importante dans la transmission à l'Homme.

Dans la mesure où nous ignorons les rôles respectifs des différents rongeurs, Delattre et coll. (1985), notent que "c'est le cortège au grand complet des rongeurs potentiellement hôtes qu'il convient d'étudier".

Réceptivité et sensibilité

De très nombreux rongeurs sont réceptifs à *Echinococcus multilocularis*. Peu de choses sont connues sur les doses d'embryophores suffisantes à leur infestation.

Contat (1984) mentionne qu'il suffit de cinq embryophores pour que l'hôte intermédiaire développe des lésions. Mais toutes les lésions ne permettent pas l'infestation de l'hôte définitif.

Certains hôtes intermédiaires sont trop sensibles et meurent, ne permettant pas le maintien de l'enzootie, d'autres trop résistants développent des formes stériles. Des espèces d'une sensibilité intermédiaire sont donc nécessaires pour assurer la transmission du parasite (Houin et coll., 1984).

Ainsi d'après les études menées par Contat et Petavy, respectivement en Haute-Savoie et en Auvergne de 1981 à 1984, il semblerait qu'*Arvicola terrestris* - le campagnol terrestre - soit un bon récepteur mais un mauvais transmetteur (sur 62 *Arvicola terrestris* trouvés porteurs de larves d'*Echinococcus multilocularis* par différents auteurs 8 seulement, soit 13 %, hébergeaient des larves fertiles).

Par contre *Microtus arvalis* - le campagnol des champs - et *Clethrionomys glareolus* - le campagnol roussâtre - seraient meilleurs transmetteurs. Dans la littérature on note que 6 *Microtus arvalis* piégés et infestés par *Echinococcus multilocularis* avaient tous des larves fertiles. Vogel (1960) a montré que *Microtus arvalis* serait réceptif à 100 % et assurerait une maturation rapide du parasite (6 à 8 semaines).

Des études plus poussées restent donc à mener sur les différents hôtes intermédiaires potentiels. Leur élevage en laboratoire ne pose pas d'énormes problèmes alors que leur reproduction est souvent très difficile. Aussi dans l'optique d'un développement du diagnostic sérologique du parasite sur l'hôte intermédiaire (cf infra) il semblerait intéressant de mener cette recherche au laboratoire à partir des sujets piégés vivants.

Taux d'infestation des populations de rongeurs

Tous les travaux de piégeage sur le terrain montrent des taux d'infestation des rongeurs toujours très bas. Le maximum enregistré en la matière l'a été par Rausch et Schillet en 1956 qui notent 10 % de *Clethrionomys rutilus* trouvés positifs sur l'île Saint Laurent en Alaska mais avec des taux d'infestation atteignant alors 100 % des renards polaires.

Malgré des taux très faibles, comment expliquer la circulation du parasite ?

Effectuons un petit calcul :

- . soit dans une région donnée 25 % de renards porteurs d'*Echinococcus multilocularis* (ce qui est tout à fait vraisemblable y compris dans certaines régions de France),
- . la durée minimale de portage des vers est évaluée à trois mois pour un renard,

- . donc on peut estimer que tous les renards du lieu sont porteurs d'*Echinococcus multilocularis* en moyenne une fois dans l'année (ou que les renards parasités se réinfestent régulièrement, 4 fois au cours de l'année, après chaque autostérilisation),
- . supposons également qu'un seul rongeur porteur de larves (fertiles bien entendu), suffise à infester le renard (ce qui resterait à vérifier au laboratoire mais cela semble la règle (cf supra chapitre 1),
- . un renard consomme environ 6.000 rongeurs par an,

il suffirait donc d'un rongeur infesté, et ayant des larves fertiles, sur 6.000 pour entretenir le cycle (1.500 dans le cas où il s'agirait des mêmes renards se réinfestant régulièrement).

Ce raisonnement est certes simpliste mais il permet de montrer que le taux d'infestation des hôtes intermédiaires peut être très bas et qu'il faut donc échantillonner très grand pour mettre en évidence des taux d'infestation très faibles.

Même si l'on doit moduler la possibilité de circulation du parasite par la relation prédateur-proie (par exemple pour le renard il y a, dans nos régions, une forte consommation de *Microtus* - campagnol des champs - et une très faible de *Sorex* - musaraigne -), le raisonnement précédent met en évidence le fait qu'une espèce proie très peu consommée (mais ayant un taux d'infestation suffisant d'une part et permettant le développement de larves fertiles d'autre part) peut servir d'hôte intermédiaire pérenne ou tout au moins transitoire.

Diagnostic de l'échinococcose multiloculaire sur les hôtes intermédiaires

Pour le moment un seul diagnostic est possible : recherche des lésions hépatiques sur le cadavre par autopsie et examen histologique complémentaire.

Néanmoins, comme le notent Delattre et coll. (1985), le taux d'infestation des rongeurs étant faible et la recherche du parasite par autopsie s'avérant difficile (car les animaux parasités sont décelés par examen macroscopique de la surface hépatique et seulement déclarés positifs après analyse histologique, d'où certainement une sous-évaluation du nombre de rongeurs trouvés positifs soit parce qu'ils sont en début d'infestation soit parce que les lésions sont profondes et minimes) la mise au point du diagnostic sérologique semble fondamentale dans une perspective de mise en oeuvre d'une enquête épidémiologique.

Ecologie, éthologie, dynamique des populations des hôtes intermédiaires

L'ensemble de ces facteurs jouent certainement un grand rôle dans la possibilité de pérennité du parasite.

L'écologie du rongeur est essentielle à connaître. Selon son biotope il est plus ou moins consommé par le renard. Par exemple les milieux bordures où les rongeurs ont pourtant les densités les plus élevées mais où ils sont difficiles à chasser pour le renard (enchevêtrement de la végétation, herbes hautes, ...) sont peu fréquentés par le prédateur. D'ailleurs Delattre et coll. (1985) notent que les rongeurs trouvés parasités sont situés sur les lieux de chasse du renard, lieux de chasse où cet animal dépose ses excréments (milieu prairial en automne et milieu labour au printemps).

De ce fait, l'éthologie de l'hôte intermédiaire prend également une grande importance. Un rongeur comme *Arvicola terrestris* - le campagnol souterrain - remaniant avec ses dents ses taupinières sur lesquelles un renard infesté a pu déposer ses crottes (Herrenschmidt, 1984) a beaucoup plus de probabilités de s'infester qu'un rongeur n'ayant pas ce comportement (d'ailleurs en France *Arvicola terrestris* est jusqu'à aujourd'hui le rongeur qui a été le plus régulièrement trouvé porteur de larves d'*Echinococcus multilocularis*).

Le renard adaptant son régime alimentaire aux fluctuations des populations de micro-mammifères proies, il est a priori probable que ce phénomène influe sur le cycle de l'échinococcose multiloculaire.

Les dynamiques de populations d'espèces de rongeurs comme *Arvicola terrestris* et *Microtus arvalis* - le campagnol des champs - peuvent être totalement asynchrones. *A. terrestris* est très localisé et a de longues phases de densité faible pendant lesquelles il est peu chassé par le renard. *M. arvalis* est par contre une proie du renard nettement plus consommée en quantité et plus régulièrement. Autrement dit, le premier, malgré des taux d'infestation plus importants interviendrait de façon négligeable, voire nulle, dans la réinfestation des renards par *Echinococcus multilocularis* alors que le second malgré des taux d'infestation très faibles pourrait mieux assurer la pérennité du cycle.

Delattre et coll. (1985) concluent qu'en quelque sorte *Arvicola terrestris* serait un révélateur de la maladie tandis que *Microtus arvalis* assurerait le cycle de la maladie (dans le Doubs tout au moins où ont eu lieu leurs travaux).

Ainsi, la dynamique des populations de rongeurs semble pouvoir jouer un rôle sur le taux d'infestation du renard. Les années où les espèces qui ont pullulé connaissent de très faibles densités, d'autres espèces dont le cycle s'étale sur un nombre d'années différent assurent la poursuite du cycle du parasite.

Les auteurs cités plus haut font remarquer "qu'il est nécessaire qu'il y ait concordance dans l'espace et dans le temps entre l'hôte définitif, l'hôte intermédiaire et le parasite".

4/ MODES DE CONTAMINATION DE L'HOMME PAR ECHINOCOCCUS MULTILOCULARIS

Nous avons essayé de regrouper dans un schéma (figure 1) les modes de contamination possibles de l'Homme.

CYCLE SAUVAGE

CYCLE RURAL OU URBAIN

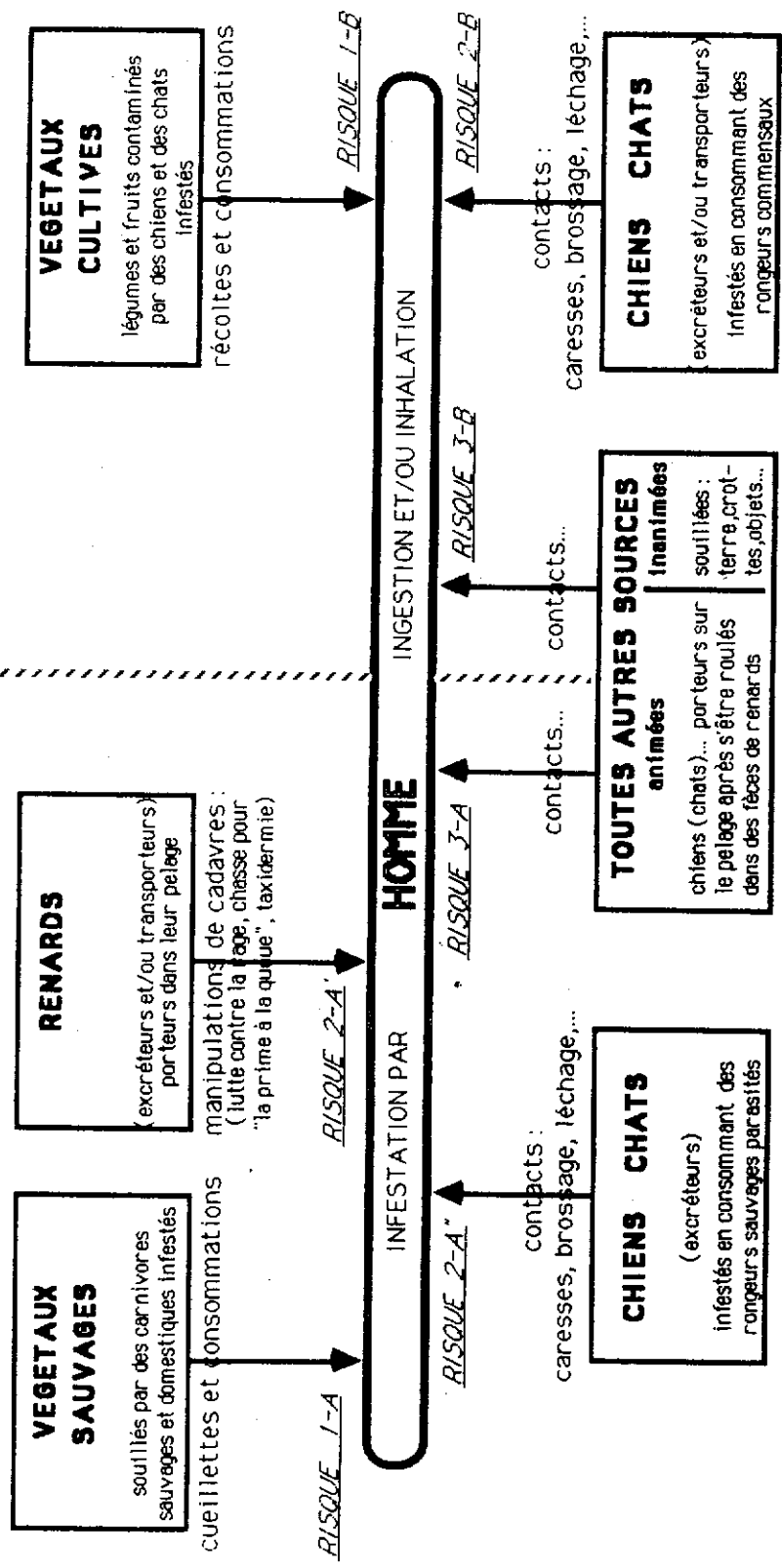


FIGURE 1 : Modes de contamination de l'homme par *Echinococcus multilocularis*

Sources d'embryophores
 Modes de transmissions à l'homme

Une étude épidémiologique de l'échinococcose multiloculaire doit tendre vers la détermination des risques qu'encourt l'Homme vis-à-vis de cette très grave zoonose.

Tout d'abord, il est possible comme l'ont fait Euzéby (1966) et Contat (1984) de concevoir deux cycles de l'échinococcose multiloculaire. Le cycle sauvage serait le cycle classiquement décrit, et d'ailleurs le cycle principal assurant la pérennité du parasite, qui tournerait entre le renard comme hôte définitif et les rongeurs sauvages comme hôtes intermédiaires. Mais il y aurait une sorte de dérapage du cycle vers un cycle rural ou urbain qui lui se déroulerait grâce aux chiens et aux chats domestiques comme hôtes définitifs et avec les rongeurs commensaux comme hôtes intermédiaires.

Les deux cycles sont étroitement liés : d'une part, les chiens et les chats peuvent entrer dans le cycle sauvage en consommant des rongeurs non inféodés à l'Homme et, d'autre part, des espèces de rongeurs hôtes intermédiaires habituels du parasite dans le cycle sauvage, peuvent se rapprocher des habitations, devenir plus ou moins commensales de l'Homme et constituer une source de larves pour les carnivores domestiques.

Il reste à montrer que c'est l'interpénétration de ces deux cycles qui assurerait un transfert vers l'Homme des embryophores en augmentant de façon considérable les risques pour ce dernier.

Nous laissons un point d'interrogation complet sur l'importance relative de ces divers risques de la contamination humaine, ceci sortant largement du cadre de la simple réflexion tenue ici. Dans la figure 1 nous essayons simplement de les caractériser et de les classer :

■ **Risque 1 :**

Contamination de l'Homme à partir des végétaux souillés porteurs d'embryophores.

1-A à partir de végétaux sauvages lors de cueillettes et de consommations ?

1-B à partir de végétaux cultivés lors de récoltes et de consommations.

■ **Risque 2 :**

Contamination de l'Homme directement à partir de carnivores sauvages et domestiques infestés sources d'embryophores.

2-A' à partir de carnivores sauvages (les renards) lors de leurs manipulations. Ce risque est sans doute important dans le cadre de la lutte contre la rage lors de déterrage, gazage, tir de nuit, chasse, ... entraînant des manipulations, sans précaution, de cadavres de renards. Dans certains départements le principe de "la prime à la queue" incite les chasseurs à tuer les renards et à les manipuler pour récupérer les queues. Cela peut être pour eux une occasion importante de contracter l'échinococcose multiloculaire.

2-A'' à partir de chiens et de chats s'étant infestés en consommant des rongeurs sauvages porteurs de larves.

2-B à partir de carnivores domestiques (chiens et chats) contaminés dans le cadre du cycle rural ou urbain.

■ **Risque 3 :**

Contamination de l'Homme à partir de toutes autres sources animées ou inanimées d'embryophores (terre, crottes, objets, animaux, ... souillés) lors de leurs manipulations.

Notons notamment le risque représenté par les chiens (et éventuellement les chats) qui peuvent, tout en n'étant pas infestés, héberger dans leur pelage des embryophores consécutivement à leur habitude de se rouler dans les fèces des renards.

Ce risque, comme les précédents, peut lui aussi se diviser en deux selon :

- .. qu'il est lié au cycle sauvage, risque 3-A
- .. ou lié au cycle rural ou urbain, risque 3-B.

- Signalons pour mémoire un quatrième risque possible de contamination humaine lors de manipulations au laboratoire (nous l'avons évoqué au chapitre 2).

La caractérisation précise de ces risques et plus encore leur importance absolue et relative restent à découvrir. Si cela peut se faire il sera alors possible :

- . de déterminer avec plus de précisions quelles sont les populations à risque et d'en assurer la surveillance,
- . de sensibiliser le reste de la population sur les risques encourus lors de telle ou telle activité.

Autant dire qu'il s'agirait de mettre progressivement en place une véritable prophylaxie sanitaire de l'échinococcose multiloculaire.

CONCLUSION

Notre propos était ici de faire un bref tour d'horizon de la plupart des problèmes que pose l'échinococcose multiloculaire en France. Nous avons essayé de décrire les principales inconnues du cycle tant au niveau de l'hôte définitif, de l'hôte intermédiaire que de la phase libre.

La figure 2 reprend le cycle de l'échinococcose multiloculaire tel qu'il est connu actuellement avec en particulier les deux cycles possibles du parasite. Le premier, le cycle sauvage classiquement décrit, occupe la position centrale, c'est lui qui assure la pérennité du Cestode. Le deuxième est plus périphérique, c'est le cycle rural ou urbain.

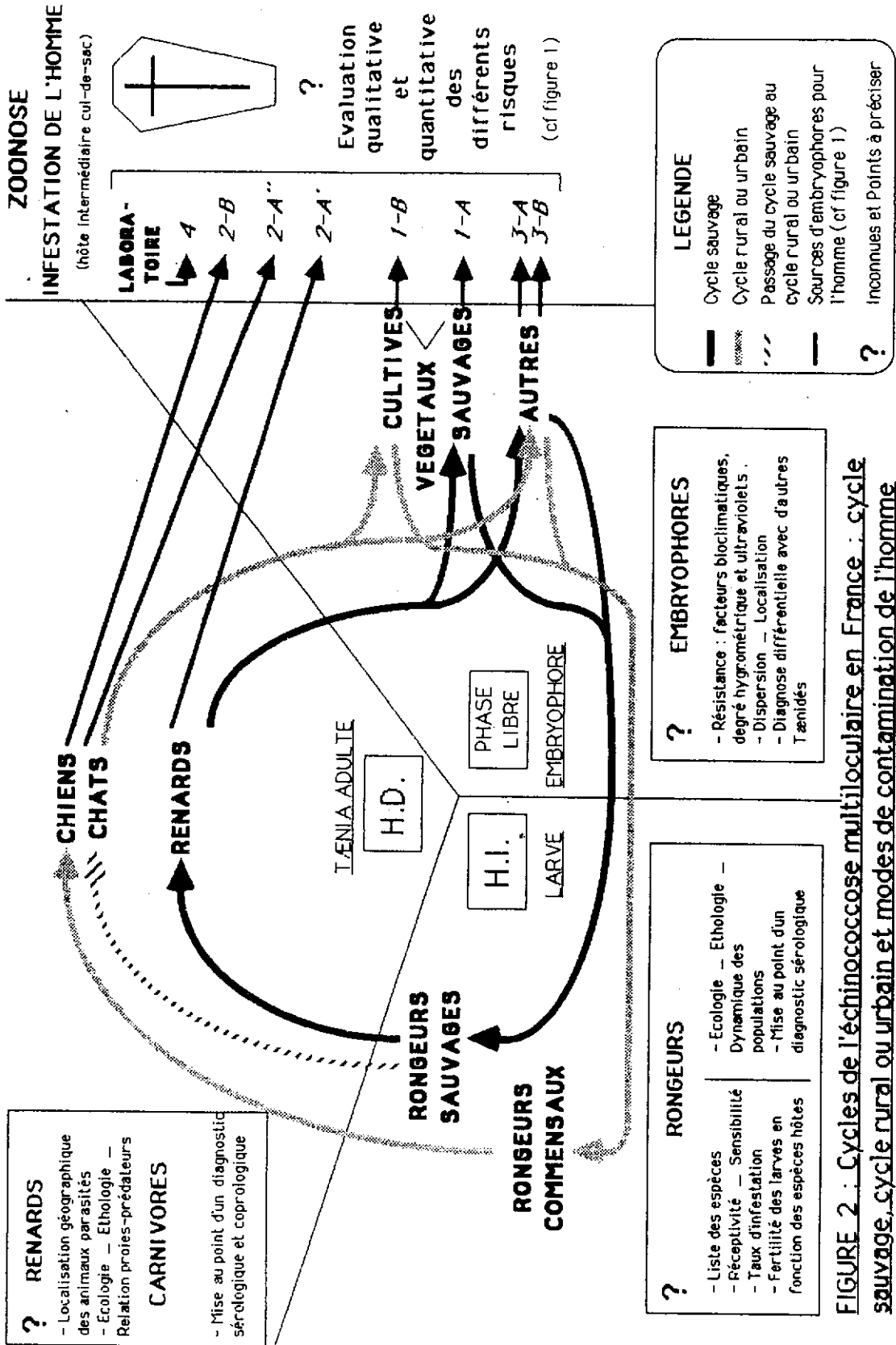


FIGURE 2 : Cycles de l'échinococcose multiloculaire en France : cycle sauvage, cycle rural ou urbain et modes de contamination de l'homme

Plusieurs passages de l'un à l'autre sont possibles tant au niveau de la phase libre que d'un rongeur sauvage à un carnivore domestique. Enfin l'Homme, hôte intermédiaire cul-de-sac, occupe une position marginale tout à fait remarquable. Ses possibilités d'infestation sont nombreuses et relativement mal connues.

Dans le paragraphe 4 nous avons essayé d'en dresser la liste (cf figure 1) et dans la figure 2 nous les repositionnons au sein du cycle. A chaque stade nous avons résumé les inconnues et nous avons repris les points qui à notre avis mériteraient d'être précisés.

L'échinococcose multiloculaire est une très grave zoonose. Depuis la réapparition de la rage en France, aucune victime du virus rabique n'est à déplorer. Il en est tout autrement pour le parasite. Chaque année, à la suite d'une longue et douloureuse maladie plusieurs personnes meurent inéluctablement de l'échinococcose multiloculaire. Il faut donc s'en préoccuper très sérieusement mais le chemin à parcourir vers un traitement ou une prophylaxie efficace reste encore long.

REMERCIEMENTS

Nous remercions tout particulièrement Monsieur le Docteur Blancou qui a bien voulu nous recevoir comme stagiaires au Centre National d'Etudes sur la Rage et la Pathologie des Animaux Sauvages (C.N.E.R.P.A.S.) qu'il dirige (B.P. 9 - 54220 Malzeville). Notre travail a été réalisé au cours de ce stage effectué dans le cadre du Diplôme d'Epidémiologie Animale Elémentaire (Service de Maladies Contagieuses et Association pour l'Etude de l'Epidémiologie des Maladies Animales - Ecole Nationale Vétérinaire, 7 avenue du Général de Gaulle, 94704 Maisons-Alfort Cedex).

BIBLIOGRAPHIE

- ARTOIS M.- Intérêt du radio-pistage en épidémiologie. *Epidémiologie et Santé Animale*, 1983, 4, 37-50.
- BOISSIEU J.J. et MORAND M.- Note relative à l'échinococcose alvéolaire du renard dans le Jura. *Bulletin de la Société de Sciences Vétérinaires et de Médecine Comparée*, 1981, 83, 259-262.
- CHARTIER C.- Introduction à l'étude du polymorphisme enzymatique de l'espèce *Echinococcus multilocularis* Leuckart, 1863. D.E.A. de Parasitologie et Pathologie, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, 1984, 22p.
- CHARTIER M.- L'échinococcose alvéolaire en France (revue de la littérature). Thèse médecine, Paris VI, 1985, 82 p.
- CONTAT F.- Contribution à l'étude épidémiologique de l'échinococcose alvéolaire en Haute-Savoie - Etude histologique des lésions. Thèse médecine vétérinaire, Lyon, 1984, 190 p.

- COUDERT J., EUZEBY J. et GARIN J.P.- Vers une stratégie d'étude épidémiologique de l'échinococcose alvéolaire - A propos de cas d'infestation observés chez *Microtus arvalis* P. dans le Doubs (France). Ann. Parasitol. Hum. Comp., 1985, 60, 4, 389-405.
- EUZEBY J.- Les maladies vermineuses des animaux domestiques et leurs incidences sur la pathologie humaine - Tome II, Maladies dues aux Plathelminthes, fascicule premier : Cestodes. Vigot Ed., Paris, 1966, 663 p.
- GABRIEL A.- L'échinococcose alvéolaire du foie en Lorraine, à propos de 44 observations. Thèse médecine, Nancy, 1976, 160 p.
- HENRY C.- Rôle des Coléoptères Géotrupidés dans la transmission d'helminthes aux mammifères forestiers. VIIIème Colloque de la Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères - Pathologie et mammifères sauvages, Créteil, 1984, 20-21 octobre, 101-105.
- HERRENSCHMIDT V.- Aspects de la dynamique spatio-temporelle des relations prédateurs-proies en milieu forestier. Thèse Doctorat 3ème cycle, Paris VI, 1984, 155 p.
- HOUIN R., PUEL F., BREUIL J. et LIANCE M.- *Echinococcus multilocularis* - Rôle des rongeurs en tant qu'hôtes intermédiaires et réservoirs du parasite. VIIIème Colloque de la Société Française pour l'Etude de la Protection des Mammifères - Pathologie et mammifères sauvages, 1984, 20-21 octobre, 106-117.
- PETAVY A.F., DEBLOCK S., CONTAT F. et GILOT B.- Le renard et ses helminthes en France. Actes du Séminaire : Ecopathologie des Canidés sauvages ou errants en zone paléarctique, Nancy, 9-11 octobre 1984. Rev. Ecol. (Terre et Vie), 1985, 40, 231-238.
- RAUSCH R.L. and SCHILLER E.L.- Studies on the helminth fauna of Alaska - XXV - The ecology and public health signifiacnce of *Echinococcus sibiricensis* Rausch and Schiller, 1956, 46, 395-419.
- REYNAUD A.- Contribution à l'étude des parasites du renard dans l'ouest. Est-il vecteur de l'échinococcose alvéolaire ? Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France, Nouvelle Série, 1979, 1, 199-205.
- VIRCHOW R.- Die multiloculäre ulcerirendre Echinokokken geschwulst der leber. Verhandlungen der physikalisch-medizinischen Gesellschaft in Würzburg, 1855, 6, 84-94.
- VOGEL H.- Thiere als natürliche Wirte des *Echinococcus multilocularis* in Europa. Tropenmedizin und Parasitologie, 1960, 11, 36-42.