

ÉCHINOTE

Bulletin d'information du Laboratoire National de Référence *Echinococcus* sp.

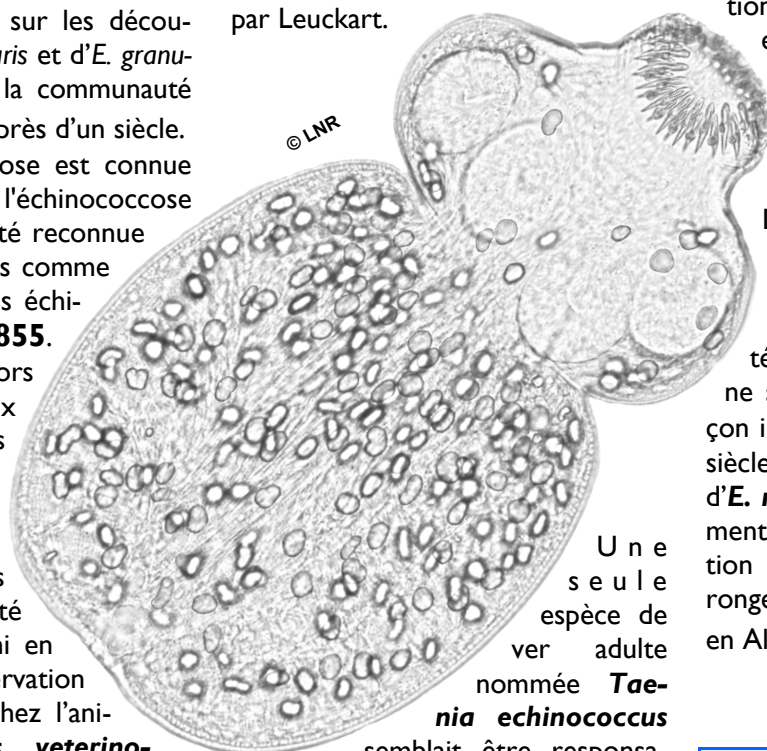
Dans ce second numéro, toujours dans un but de diffusion et d'échange d'informations, nous vous présentons la taxonomie d'*Echinococcus granulosus* et nous ferons le point sur les données concernant le chien et les rongeurs aquatiques pour *E. multilocularis*. Mais avant tout, nous avons souhaité faire dans cet

ÉCHINOTE,

un court historique sur les découvertes d'*E. multilocularis* et d'*E. granulosus* qui ont divisé la communauté scientifique pendant près d'un siècle. En effet, si l'hydatidose est connue depuis l'Antiquité, l'échinococcose alvéolaire (EA) n'a été reconnue pour la première fois comme une infection par des échinocoques qu'en 1855.

La question était alors de savoir si ces deux maladies étaient dues à des variants d'une même espèce ou à deux espèces distinctes. Deux noms différents ont ainsi été donnés par Rudolphi en fonction de l'observation d'un kyste unique chez l'animal (*Echinococcus veterinarum*) ou de plusieurs kystes chez l'homme (*Echinococcus hominis*), mais déjà certains scientifiques n'adhéraient pas à cette restriction rigide liée à l'aspect larvaire chez l'hôte intermédiaire. Les hydatidoses humaine et animale étaient à l'époque fréquemment diagnostiquées dans plusieurs régions d'Europe et dans le monde. Le cycle d'*E. granulosus* a été décrit par Haubner, toujours en

1855, suite à l'obtention de kystes fertiles chez des moutons infectés expérimentalement avec des œufs. La même année, la description par Virchow d'un cas de tumeur à l'aspect alvéolaire très particulier a abouti à la réévaluation de nombreux cas datant même pour certains du 17^{ème} siècle. En 1863, le nom d'*E. multilocularis* fut donnée par Leuckart.



semblait être responsable de trois formes larvaires : *E. hydatidosus* à kystes multiples, *E. granulosus* à kyste unique et l'alvéolaire *E. multilocularis*. Cette multitude de noms et leur utilisation approximative liées à des échanges scientifiques limités, n'a pas simplifié la différenciation des espèces. En 1900, les scientifiques étaient divisés en deux écoles de pensées : l'une favorisant plutôt la théorie de

l'espèce unique, justifiant les différences observées par les conditions environnementales (sol, climat) et l'autre en faveur d'une distinction en deux espèces s'appuyant sur une distribution réduite des cas humains d'EA et leur absence dans des régions hyperendémiques de l'hydatidose. La clarification espérée par des infections expérimentales n'a abouti en fait qu'à plus de confusion, les différences phénotypiques observées entre les vers adultes étant justifiées par l'âge des vers.

Dans les années 1930, un compromis ne reconnaissant qu'une seule espèce semblait être admis par la communauté scientifique. Mais l'histoire ne s'arrête pas là, puisque de façon inattendue, en 1951, après un siècle de controverses le statut d'*E. multilocularis* a été définitivement admis grâce à la caractérisation du cycle sauvage renard-rongeur en Alaska par Rausch, puis en Allemagne par Vogel.

Dans ce numéro :

Taxonomie d' <i>E. granulosus</i>	2
<i>E. multilocularis</i> chez le chien	3
<i>Echinococcus ortleppi</i> , pas si exotique que ça !	3
Hôtes intermédiaires sentinelles	4

Taxonomie d'*E. granulosus*

Si le débat, quant à la reconnaissance d'*E. multilocularis* en tant qu'espèce différente d'*E. granulosus*, a perduré jusque dans les années 1960, le **débat taxonomique** se poursuit encore aujourd'hui au sein du complexe *E. granulosus*. Contrairement à *E. multilocularis* l'autre espèce d'échinocoque présente en Europe, *E. granulosus* présente une grande diversité mise en évidence dès le début des années 1970.



Protoscolex de kyste hydatique

Le point de départ de cette découverte taxonomique a été l'échec de la culture in vitro de protoscolex d'*E. granulosus* isolés à partir de cheval, alors qu'il était possible d'obtenir dans les mêmes conditions des vers adultes avec des souches d'origine ovine. Moins de dix ans plus tard, la confirmation de l'existence de

deux souches distinctes a été établie par l'identification de différences biochimiques.

Le développement des **outils moléculaires** dans les années 1980 qui présentaient un niveau de sensibilité et de spécificité élevé, a permis la différenciation de souches. En 1985, la distinction de la **souche ovine et équine** a été confirmée génétiquement. La possibilité pour une espèce animale d'être infectée par la souche ovine mais aussi par une souche qui lui est plus spécifique a ensuite été constatée aboutissant à la définition des **souches bovine et caprine**. En Europe de l'Est une **souche porcine** a aussi été décrite, elle présentait des caractéristiques proches de la souche caprine et de la souche infectant le **chameau**. Il a aussi été montré que deux souches qui partagent la même zone géographique et les mêmes hôtes définitifs et intermédiaires, conservent leurs propres identités génétiques.

Les différentes souches décrites présentent des caractéristiques différentes, en particulier un **potentiel zoonotique variable**. Il est donc apparu important de les distinguer en adoptant une

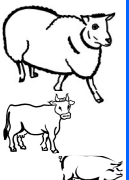
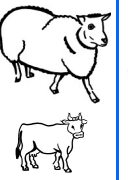


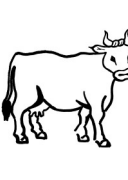
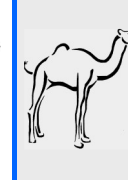
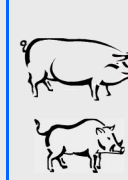
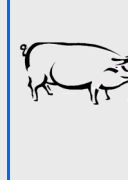
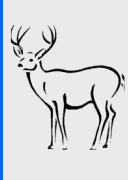


nouvelle classification basée sur la génétique à partir des distinctions dérivées des hôtes intermédiaires. Au début des années 2000, la **division en 10 géotypes** (G1 à G10) a été admise.

« *E. granulosus sensu lato* correspond à un complexe d'au moins quatre espèces »

Les études phylogéniques qui ont suivi ont démontré une variation génétique encore plus grande entre les géotypes que celles précédemment décrites.

Cela a abouti quelques années plus tard à une nouvelle **révision taxonomique simplifiée**. *E. granulosus sensu lato* (au sens large) correspond désormais à un complexe d'au moins 4 espèces (cf. tableau) : *E. granulosus sensu stricto*, *E. equinus*, *E. ortleppi*, et *E. canadensis* dont le statut demeure toutefois encore ambigu actuellement.

Plus de détails: McManus, Current status of the genetics and molecular taxonomy of *Echinococcus* species. Parasitology 2013. (<http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=8936602>) 10.1017/S0031182013000802

Espèces parasitaires	<i>Echinococcus granulosus</i> (sensu stricto)			<i>Echinococcus equinus</i>	<i>Echinococcus ortleppi</i>	<i>Echinococcus canadensis</i>			
Géotypes	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G9	G8 / G10
Hôtes intermédiaires principaux									
Hôtes définitifs principaux									

Récapitulatif des géotypes et espèces d'*E. granulosus sensu lato*

E. multilocularis chez le chien

Le renard constitue l'hôte définitif principal d'*E. multilocularis*. En effet, il héberge la majeure partie de la biomasse d'*E. multilocularis*. Cependant, d'autres carnivores sauvages et domestiques peuvent être infectés. Le chien de par sa **forte proximité avec l'homme** peut constituer un facteur de risque majeur pour l'EA. La consommation d'un rongeur contaminé est nécessaire pour l'infection d'un chien, en revanche l'existence et l'impact sanitaire de cette prédation, sont souvent méconnus et/ou sous-estimés par les propriétaires. Le taux d'infection canine en Europe de l'Ouest varie de 0,2% jusqu'à 7% en zone de très forte endémie. **En France, peu de données de prévalence canine** d'*E. multilocularis* sont disponibles, c'est pourquoi le LNR a réalisé deux études collaboratives avec l'ELIZ (Entente de Lutte Interdépartementale contre les Zoonoses) dans des zones identifiées comme endémiques (**ÉCHINOTE n°1**). Les collectes de

fèces de chiens, associées à un questionnaire pour les propriétaires sur les pratiques de vermifugation, ont été réalisées **via les cabinets vétérinaires locaux**. Chaque propriétaire a reçu gratuitement pour sa participation un vermifuge et le résultat du statut de son chien vis-à-vis d'*E. multilocularis*.

« des pratiques de vermifugation non adaptées aux types d'activités du chien »

Au cours de la première étude, dans les départements de la Meuse et de la Haute-Saône, aucun échinocoque n'a été observé dans les 860 fèces analysées. Cependant, l'analyse des questionnaires a permis, de mettre en évidence une mauvaise connaissance du parasite et donc une trop faible prise en compte du risque humain par les propriétaires. Dans la seconde étude, les com-

munes d'Annemasse (74) et de Pontarlier (25), ont été investiguées de manière bi-annuelle pendant trois ans. La collecte de fèces a permis d'identifier, **pour la première fois en France, 5 cas d'infection canine** pour une prévalence globale de 0,5%. A nouveau, des pratiques de vermifugation non adaptées aux activités du chien, notamment des fréquences trop faibles pour les chiens de chasse ont été mises en évidence. Il apparaît donc nécessaire de rappeler que tout chien consommant des rongeurs en zone d'endémie (actuellement 36 des 44 départements investigués) doivent être vermifugés très régulièrement avec un **anthelminthique efficace contre les Cestodes**. Il faut noter que seule, une fréquence mensuelle de vermifugation permet d'éliminer tout risque de contamination humaine.

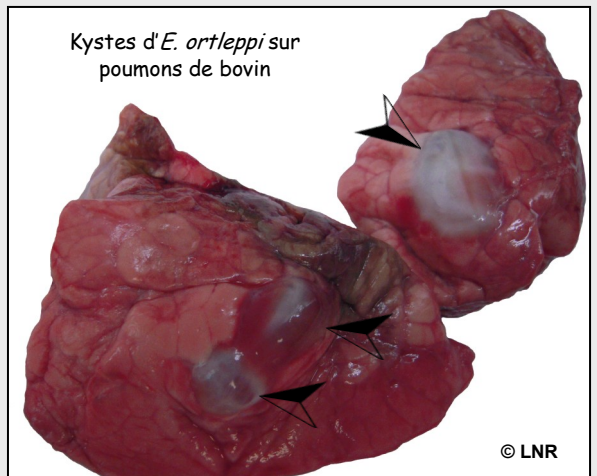
Pour plus de détails : Umhang et al., *Echinococcus multilocularis* in dogs from two French endemic areas: no evidence of infection but hazardous deworming practices. *Veterinary Parasitology* 2012.

(<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401712001483>) 10.1016/J.vetpar.2012.03.024

Echinococcus ortleppi, pas si exotique que ça !

Régulièrement identifié en Amérique du Sud, *E. ortleppi* (correspondant au génotype G5 d'*E. granulosus*) a rarement été mis en évidence en Europe. Dans le cadre du PSPC 2012, sur la surveillance de l'hydatidose en abattoir en France mis en place par la DGAI en collaboration avec le LNR, l'espèce **E. ortleppi** a été identifiée chez 7 bovins nés et élevés en France. Les kystes étaient présents uniquement sur les poumons avec un taux de fertilité de 85,7%, un seul prélèvement ne présentant pas de protoscolex. Cette détection d'*E. ortleppi* constitue la première occurrence de cette espèce chez l'animal en France mais surtout indique l'existence d'un **cycle parasitaire chien-bovin actif**. En effet, pour cette espèce et contrairement à *E. granulosus* sensu stricto, les bovins sont les hôtes intermédiaires majeurs du parasite. Ils se regroupent en **deux foyers** distincts, l'un dans le **centre de la France** qui s'étend sur environ 130 km et le second dans les **Pyrénées** qui s'étend sur près de 160 km. Le fait qu'au sein de ces foyers certains élevages soient très proches (moins d'un km) confirme que le parasite se maintient localement, par l'infestation régulière de chiens à partir des viscères (poumons infectés) de bovins. Il est à noter qu'en 2011, le CHU de Besançon avait diagnostiqué les **deux premiers cas humains français** d'infection par *E. ortleppi*, tous deux à contamination supposée autochtone, mais dont les localisations ne coïncident pas avec les 2 foyers bovins identifiés.

Kystes d'*E. ortleppi* sur poumons de bovin



Lorsqu'ils sont accidentellement voire volontairement relâchés, les individus d'espèces exotiques fondent parfois des populations qui peuvent alors devenir envahissantes et avoir un impact négatif. C'est le

cas du ragondin (*Myocastor coypus*) et du rat musqué (*Ondatra zibethicus*) qui sont deux espèces de rongeurs semi-aquatiques importées des Amériques et désormais présentes en France, parfois en fortes densités comme dans l'Ouest de la France. L'implantation de ces populations a des conséquences environnementales, mais pose aussi la question de l'introduction, du maintien et/ou de la diffusion d'agents pathogènes et donc du risque pour la santé publique notamment. Des rongeurs aquatiques ont été piégés dans les régions de Basse-Normandie, de Bretagne et des Pays



© LNR

de la Loire par les techniciens de chaque FDGDON, sur 5 sites, selon une méthode de piégeage adaptée de celle dite « de Chizé ». Ces rongeurs étant des hôtes intermédiaires potentiels d'*E. multilocularis*, une

recherche de kystes hépatiques a été réalisée dans les laboratoires vétérinaires départementaux, lors de l'autopsie des animaux. Les kystes ont été prélevés et transmis au LNR *Echinococcus* sp. pour une recherche macroscopique de protoscolex (indice de fertilité du kyste) et

pour une identification moléculaire du parasite par PCR sur un locus mitochondrial permettant d'établir un diagnostic pour différentes espèces parasitaires dont *E. multilocularis*. Parmi les 53 ragondins (sur 533) et les 108 rats musqués (sur 283) qui présentaient au moins un kyste hépatique, 2 ragondins provenant de la Manche et de l'Orne, et 2 rats musqués provenant du Calvados, ont été observés porteurs de la forme larvaire d'*E. multilocularis*. Pour l'un des rats musqués du Calvados porteur d'*E. multilocularis*, le kyste hépatique contenait des protoscolex, première forme du parasite adulte,

ce qui indique la fertilité du kyste et la possibilité pour ce kyste d'être infectieux pour un renard. Les 4 rongeurs aquatiques infectés étaient tous localisés à moins de 30 km de communes où un renard infecté avait été identifié auparavant. Cette distance est concordante avec le territoire d'un renard indiquant que toute ces zones sont à considérer comme endémiques. Parmi les 157 autres rongeurs aquatiques présentant des kystes sur le foie, 120 dont

LRFSN

LABORATOIRE DE LA RAGE ET DE LA FAUNE SAUVAGE DE NANCY

Laboratoire National de Référence
***Echinococcus* sp.**

Technopôle Agricole et Vétérinaire
BP 40009

54220 Malzéville cedex

Téléphone : 03 83 29 89 50

Télécopie : 03 83 29 89 58

franck.boue@anses.fr

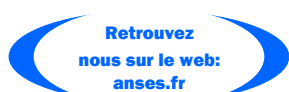
gerald.umhang@anses.fr

« Les rongeurs aquatiques apparaissent comme des bio-indicateurs de la présence d'*E. multilocularis* dans l'écosystème »

principalement des rats musqués (102), étaient porteurs de *Taenia* non zoonotiques comme *Taenia taeniaformis* (n=96), *T. mustelae* (12), *T. polyacantha* (11) et *T. martis* (1). Les 37 autres kystes ou lésions hépatiques ont été considérés comme d'origine non parasitaire (origine bactérienne probable).

Conclusion : Le fait d'avoir mis en évidence 4 rongeurs aquatiques infectés par *E. multilocularis* n'implique pas que les rongeurs aquatiques soient pour autant une menace directe d'EA pour l'Homme ou l'environnement, en raison de leur position comme hôte intermédiaire dans le cycle parasitaire (la contamination de l'environnement se faisant par les œufs de parasites présents dans les fèces de l'hôte définitif, le renard principalement). Les faibles prévalences observées ici sont en accord avec celles mesurées chez le renard dans les mêmes départements (**ÉCHINOTE n°1**). Le rat musqué, même mort, semble peu présent dans le régime alimentaire du renard, aussi son rôle comme hôte intermédiaire de l'échinococcose doit être considéré comme faible, même si nous avons mis en évidence qu'il pouvait héberger des kystes fertiles. Les rongeurs aquatiques apparaissent comme des bio-indicateurs de la présence d'*E. multilocularis* dans l'écosystème et sont donc des indicateurs du risque local d'EA pour les hôtes intermédiaires et surtout pour l'Homme en tant qu'hôte accidentel.

Pour plus de détails : Umhang et al., Nutrias and muskrats as bioindicators for the presence of *Echinococcus multilocularis* in new endemic areas. Veterinary Parasitology 197: 283–287 (2013). (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401713002823>) 10.1016/j.vetpar.2013.05.003



Pour toutes demandes concernant l'édition de l'**ÉCHINOTE**,
veuillez contacter Marie-José Duchêne
(documentaliste de l'Anses LRFSN, marie-jose.duchene@anses.fr).