

Surveillance d'*Echinococcus* spp. en France : la faune sauvage sentinelle

Gérald Umhang (gerald.umhang@anses.fr), Céline Richomme, Franck Boué
Anses, Laboratoire de la rage et de la faune sauvage de Nancy

Résumé

La surveillance de la présence sur un territoire d'*Echinococcus multilocularis*, responsable de l'échinococcose alvéolaire, et d'*Echinococcus granulosus*, agent de l'hydatidose, repose généralement sur la recherche des parasites chez leurs hôtes principaux, respectivement le renard et les ruminants domestiques. Cependant, des cas d'infection sont observés chez d'autres espèces sauvages soulignant leur rôle potentiel de sentinelles, révélatrices d'un environnement contaminé. Ainsi, l'expansion vers l'Ouest de la zone d'endémie connue d'*E. multilocularis* chez le renard est confortée par l'identification de cas d'infection chez des rongeurs aquatiques en Basse-Normandie. Par ailleurs l'augmentation de la prévalence chez le renard dans la zone de foyer historique de l'Est de la France est accompagnée de cas ponctuels d'infection chez des animaux sauvages captifs. Concernant l'hydatidose, malgré des données nationales récentes obtenues à l'abattoir chez les animaux de rente, la détection de chamois et de sangliers infectés par *E. granulosus sensu stricto* ont permis d'étoffer les connaissances sur la distribution du parasite. Enfin, l'identification de prévalences similaires pour *E. granulosus* chez les sangliers et chez les porcs d'élevage en Corse conforte l'idée de l'existence d'un cycle partiellement sylvaïque adossé au cycle domestique. Ainsi, bien que considérés comme des hôtes occasionnels et méconnus, les animaux sauvages libres ou captifs peuvent constituer des sentinelles pertinentes pour compléter la surveillance de l'expansion d'*E. multilocularis* en France et permettre d'élargir la détection d'espèce ou de génotype d'*E. granulosus* à des zones non encore identifiées comme endémiques.

Mots clés

Echinococcus multilocularis, *Echinococcus granulosus*, hôtes accidentels, faune sauvage, sentinelle, surveillance.

Abstract

Monitoring of *Echinococcus* spp. in France: the wildlife as sentinel

Monitoring of *Echinococcus multilocularis*, the parasite responsible for alveolar echinococcosis, and *Echinococcus granulosus*, the agent responsible for cystic echinococcosis, is usually based on the detection of these parasites in their main hosts, respectively foxes and livestock. However, infection can also be observed in other wild species, thus highlighting their potential role as sentinels for indicating environmental contamination. Indeed, the westward expansion of the known endemic area of *E. multilocularis* in foxes in France has recently been confirmed by the diagnosis of infection in aquatic rodents in Normandy (western France). High prevalence in foxes in areas where the parasite was historically present (eastern France) also induces occasional infections of captive wildlife. With regard to cystic echinococcosis, in addition to recent national data for livestock obtained from slaughterhouses, the detection of several cases in chamois (*Rupicapra rupicapra*) and wild boars (*Sus scrofa*) has helped to improve knowledge of the parasite. Finally, the observation of similar *E. granulosus* prevalence in wild boars and in domestic pigs on the island of Corsica confirms the existence of a sylvatic lifecycle associated with the domestic lifecycle. Therefore, in addition to the monitoring of *E. multilocularis* expansion in France and the detection of species and genotypes of *E. granulosus* in areas not yet identified as infected, free and captive wildlife, although occasional hosts, may also play a relevant sentinel role.

Keywords

Echinococcus multilocularis, *Echinococcus granulosus*, accidental host, wildlife, sentinel, surveillance.

Au sein de la famille des *Tænia*, le genre *Echinococcus* est uniquement représenté en Europe par *Echinococcus multilocularis* et *Echinococcus granulosus sensu lato* (10 génotypes – G1 à G10 – regroupés en 4 espèces) (Tableau 1). Leurs cycles parasitaires sont indirects, avec une phase libre dans l'environnement sous forme d'oncosphères très résistantes aux conditions climatiques. Ces deux échinocoques ont pour hôtes définitifs (HD) des carnivores, qui hébergent les vers (stade adulte) dans leurs intestins, et pour hôtes intermédiaires (HI) des mammifères herbivores et l'Homme, infectés par les formes larvaires

du cestode principalement au niveau du foie. L'infestation des HI, Homme inclus, étant la conséquence de l'ingestion d'œufs via des végétaux souillés par les excréments de carnivores contaminés. Le cycle d'*E. multilocularis* est sylvaïque (renard/rongeur) et celui d'*E. granulosus* est principalement domestique (chien/bétail). Indépendamment des hôtes habituels, d'autres espèces animales notamment sauvages, peuvent être infectées de manière fortuite par la forme larvaire du parasite (observations par exemple dans le cadre du réseau SAGIR ou celui de suivis écologiques ou sanitaires). Ces informations sont

Tableau 1. Taxonomie, potentiel zoonotique, hôtes intermédiaires et définitifs principaux des différentes espèces et génotypes d'*E. granulosus sensu lato*

Espèces	<i>Echinococcus granulosus sensu lato</i>								
	<i>Echinococcus granulosus (sensu stricto)</i>			<i>Echinococcus equinus</i>	<i>Echinococcus ortleppi</i>	<i>Echinococcus canadensis</i>			
Génotypes	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G9	G8 / G10
Hôtes intermédiaires principaux	OVINS bovins porcins	OVINS bovins	OVINS bovins	EQUIDES	BOVINS	CAMELIDES	PORCINS sangliers	PORCINS	CERVIDES
Hôtes définitifs principaux	CHIEN								LOUP
Potentiel zoonotique	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

importantes pour contribuer à la surveillance des échinocoques. Ces espèces sont en effet généralement plus sensibles et/ou plus exposées que l'Homme au parasite et constituent alors des sentinelles ou bio-indicateurs pertinents comme l'illustrent les exemples présentés ci-après.

La recrudescence de cas humains d'échinococcose alvéolaire (EA) en Europe hors des zones historiques d'endémie connues, est notamment liée à une expansion de l'aire de répartition d'*E. multilocularis*. En France, une augmentation significative de l'incidence humaine est observée depuis 2007 avec une extension géographique des cas. Cependant, en raison du développement parasitaire très lent chez l'Homme (période d'infection asymptomatique de 5 à 15 ans), des évolutions épidémiologiques récentes ne peuvent être mises en évidence par la seule surveillance des cas humains. Une enquête de grande envergure ciblant le renard a permis d'apporter la preuve de cette expansion au-delà de la zone historique d'endémie de l'Est de la France (Combes *et al.*, 2012). Le parasite a ainsi été identifié dans 26 départements du Nord et de l'Ouest ainsi qu'en région parisienne. Un scénario spatio-temporel basé sur une analyse par microsatellite de la diversité génétique du parasite, suggère d'ailleurs que sa présence est effective depuis plusieurs décennies dans ces régions (Umhang *et al.*, 2014a). Considérés comme nuisibles dans le Grand-ouest, les rongeurs aquatiques sont chaque année piégés dans le cadre de programme de lutte active. Dans ce contexte, une étude de leur statut sanitaire menée dans douze départements a permis d'identifier deux rats musqués et deux ragondins parasités par *E. multilocularis* dans les départements de la Manche, de l'Orne et du Calvados. Les profils microsatellites parasitaires obtenus se sont révélés identiques à ceux de vers isolés chez des renards des mêmes départements attestant d'une contamination locale (Figure 1) (Umhang *et al.*, 2013a). Aussi, par simple observation des foies impliquant une logistique et des coûts modestes, le piégeage des rongeurs aquatiques pourrait servir la détection du parasite dans des territoires non encore investigués chez les renards. Toutefois, seule la détection de la présence du parasite serait prise en compte. En effet, une absence d'observation de cas ne permettrait pas de conclure à une absence du parasite, car d'une part cette modalité de surveillance ne reflèterait que l'exposition à proximité des milieux aquatiques,

et d'autre part les rongeurs aquatiques ne constituent pas des HI privilégiés du parasite.

Depuis les années 1980, les prévalences vulpines dans la zone française de foyer historique d'EA ont augmenté pour atteindre des valeurs parfois supérieures à 50 % (Combes *et al.*, 2012), entraînant une augmentation de la contamination environnementale et de la pression d'infection des HI. Ainsi des cas d'infections d'animaux captifs (un macaque, un lémurien et un ragondin) ont été recensés dans deux parcs animaliers de l'Est de la France (Umhang *et al.*, 2013b) avec des profils génétiques du parasite attestant d'une contamination autochtone. La source de contamination la plus probable étant l'apport dans le milieu de vie des animaux de branchages prélevés sur des zones en périphérie des parcs animaliers régulièrement fréquentées par les renards. Les animaux captifs apparaissent donc ici aussi comme des sentinelles de la présence d'œufs du parasite dans l'environnement. L'exposition humaine dans les parcs demeure *a priori* similaire à celle de l'ensemble de la région où ils sont implantés (région d'endémie du parasite). Mais la présence de la forme infectante du parasite induit le nécessaire rappel des règles de base d'hygiène et de sécurité pour le personnel animalier, notamment lors de la manipulation des fèces de carnivores. Cette présence entraîne de plus des répercussions sur les modalités d'entretien des animaux captifs (suppression de végétaux potentiellement souillés pour le nourrissage) ou la mise en place de traitements curatifs chez les espèces à forte valeur attractive ou à enjeu de conservation.

Bien que plusieurs centaines de patients atteints d'échinococcose kystique (ou hydatidose) soient annuellement recensés en France, aucune donnée n'était disponible pour attester de la présence aujourd'hui d'*E. granulosus* sur le territoire national, les cas incidents étant majoritairement considérés comme d'origine non autochtone. En 2010, une enquête conduite dans des abattoirs du Sud de la France a permis de mettre en évidence une prévalence effective de 4 et 3 cas pour 100000 respectivement chez les ovins et bovins, et de produire les premières données nationales de caractérisation moléculaire (*E. granulosus sensu stricto* G1, G2 et G3) (Umhang *et al.*, 2013c). La détermination de l'espèce et du génotype impliqués au sein du complexe *E. granulosus* s.l. permet une meilleure compréhension des cycles épidémiologiques. En effet, si l'HD d'*E. granulosus* s.l. est le chien, chaque espèce/génotype est associé principalement à une espèce d'HI généralement domestique présentant des kystes majoritairement fertiles (Tableau 1). Cependant, les herbivores sauvages peuvent aussi s'infester, comme le démontre l'infection par le génotype G2 d'*E. granulosus* s.s. observée chez un chamois en Isère. L'identification chez un ongulé sauvage de ce génotype au cycle principalement chien/ovin indique la circulation d'*E. granulosus* dans ce département, alors qu'aucune infection dans les cheptels ovins n'avait été rapportée, du fait que la saisie des foies à l'abattoir n'implique pas une obligation de diagnostic et donc de remontée de données d'hydatidose. Initialement révélée par cette sentinelle sauvage, la présence établie du parasite dans ce département a ensuite été confirmée *a posteriori* par la mise en évidence d'infections chez trois ovins et quatre bovins lors d'un plan national de surveillance mis en œuvre à l'abattoir en 2012.

En Corse, parallèlement à une prévalence de kystes hydatiques élevée chez les porcs, due au génotype mixte G6/7 d'*Echinococcus canadensis* (près de 6 %), quatre infections hépatiques par ce même génotype ont été observées chez des sangliers abattus à la chasse (n = 101) (Umhang *et al.*, 2014b). Ces taux d'infection similaires chez les suidés domestiques et sauvages témoignent d'une contamination environnementale élevée, et donc d'un risque de contamination pour l'Homme. De plus, ceci impacte significativement la filière locale de production de figatelles en raison de la saisie des foies parasités lors de l'inspection des viandes à l'abattoir.

Jusqu'à présent, le génotype G1 d'*E. granulosus* s.s. n'a pas été identifié en Corse bien que très présent en Sardaigne, île voisine de 25 km. Le sanglier est aussi décrit comme un HI possible du génotype G1 ce qui en fait une sentinelle potentielle. Aussi l'examen des venaisons, en particulier du foie des animaux abattus à la chasse, constituerait

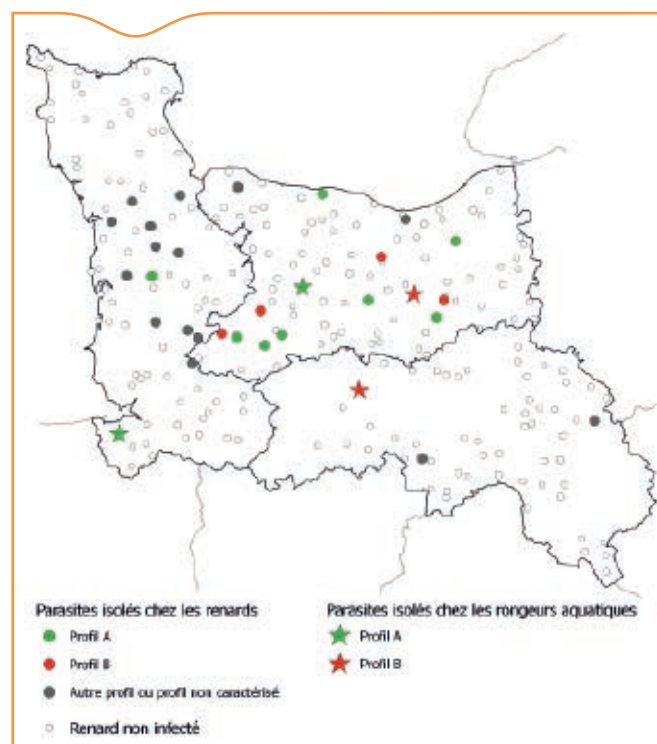


Figure 1. Localisation et profil microsatellite des quatre rongeurs aquatiques infectés par *E. multilocularis* et des vers isolés chez les renards analysés dans le cadre du programme de cartographie (Combes *et al.* 2012). Pour plus de détails sur l'échantillonnage des rongeurs aquatiques (lieu et nombre de prélèvements réalisés) voir figure 1 dans Umhang *et al.* 2013a.

une modalité informative de surveillance, contrairement à l'inspection réalisée en abattoir qui est inexploitable en tant normal (c'est-à-dire hors plan de surveillance dédié) puisque les suspicions sur les poumons et foies saisis ne font pas l'objet de confirmation, moléculaire notamment.

L'inspection des venaisons peut en effet constituer une source importante d'information intéressant la surveillance. En Savoie, l'observation de très nombreuses vésicules hydatiques dans la cavité thoracique d'un sanglier a permis par exemple d'identifier une infection par le génotype G1 chez cette espèce (Figure 2). La caractérisation moléculaire de ce premier cas d'hydatidose chez un suidé en France continentale confirme le rôle de sentinelle de cette espèce sauvage pour *E. granulosus*, rôle qui était d'ailleurs déjà identifié pour *E. multilocularis* (Boucher *et al.*, 2005).

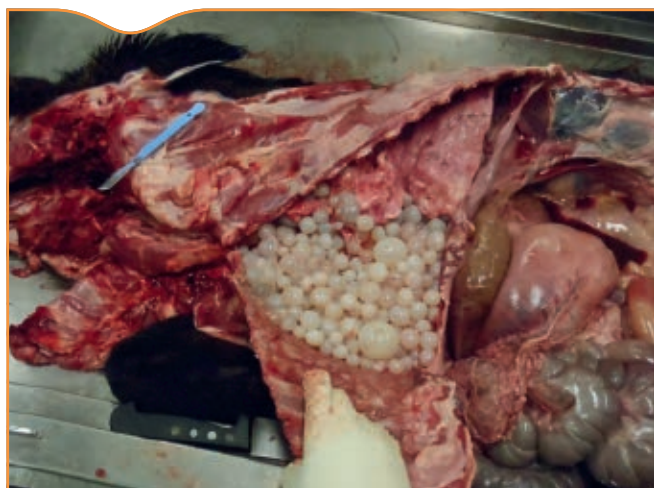


Figure 2. Infection pulmonaire par *E. granulosus* d'un sanglier tué à la chasse en Savoie. Présence de kystes sur les poumons et présence exceptionnelle de nombreuses vésicules hydatiques libres dans la cavité thoracique (photo Gaël Reynaud, LDAV73).

La faune sauvage est constituée d'un large panel d'espèces capables d'héberger des stades larvaires d'échinocoques, dotés d'une grande plasticité d'adaptation aux HI. Aussi, même si la sensibilité des différentes espèces animales au parasite est méconnue et *a priori* très variable, la faune sauvage au sens large constitue *a priori* une bonne sentinelle de la présence d'*Echinococcus* spp. Son suivi attentif permettrait de compléter la surveillance de la répartition d'*E. multilocularis* en France ou de détecter la présence d'*E. granulosus* (espèce ou génotype) dans des zones non encore connues comme infectées. L'organisation d'une veille et la collecte systématique de kystes suspects observés lors d'autopsies d'animaux sauvages ou lors de l'inspection de la venaison permettrait en effet de les valoriser en tant que bio-indicateurs de la présence des échinocoques et d'explorer leur rôle éventuel dans le maintien local du cycle d'*E. granulosus*, jusque-là non encore évalué en France.

Remerciements

Les auteurs remercient les FREDON et LDA ayant participé au programme GEDUVER, Oscar Maestrini de l'Inra à Corte, les docteurs Jennifer Lahoreau et Benoit Quintard ainsi que les laboratoires vétérinaires départementaux d'Isère (LVD38) et de Savoie (LDAV73) pour les prélèvements mentionnés dans cet article.

Références bibliographiques

Boucher J.M., Hanosset R., Augot D., Bart J.M., Morand M., Piarroux R., Pozet-Bouhier F., Losson B., Cliquet F., 2005. Detection of *Echinococcus multilocularis* in wild boars in France using PCR techniques against larval form. *Vet Parasitol* 129, 259-266.

Combes B., Comte S., Raton V., Raoul F., Boué F., Umhang G., Favier S., Dunoyer C., Woronoff N., Giraudoux P., 2012. Westward spread of *Echinococcus multilocularis* in foxes, France, 2005–2010. *Emerg. Infect. Dis.* 18, 2059-2062.

Umhang G., Richomme C., Boucher J.M., Guedon G., Boué F., 2013a. Nutrias and muskrats as bioindicators for the presence of *Echinococcus multilocularis* in new endemic areas. *Vet. Parasitol.* 197, 283-287.

Umhang G., Lahoreau J., Nicolier A., Boué F., 2013b. *Echinococcus multilocularis* infection of a ring-tailed lemur (*Lemur catta*) and a nutria (*Myocastor coypus*) in a French zoo. *Parasitol. Int.* 62, 561-563.

Umhang G., Richomme C., Boucher J.M., Hormaz V., Boué F., 2013c. Prevalence survey and first molecular characterization of *Echinococcus granulosus* in France. *Parasitol. Res.* 112, 1809-1812.

Umhang G., Knapp J., Hormaz V., Raoul F., Boué F., 2014a. Using the genetics of *Echinococcus multilocularis* to trace the history of expansion from an endemic area. *Infect. Genet. Evol.*, sous presse.

Umhang G., Richomme C., Hormaz V., Boucher J.M., Boué F., 2014b. Pigs and wild boar in Corsica harbor *Echinococcus canadensis* G7 at levels of concern for public health and local economy. *Acta Trop.*, sous presse.