

Paysage et risque sanitaire

Le cas de l'échinococcose alvéolaire, approche multiscalaire

Résumé

Echinococcus multilocularis est un parasite responsable chez l'homme d'une maladie grave : l'échinococcose alvéolaire. Les œufs du parasite, agent pathogène, sont présents dans les fèces de renard et peuvent survivre plusieurs mois dans l'environnement. Le risque épidémiologique lié à la maladie a conduit, en France et en Europe, à la mise en place de programmes d'épidémiosurveillance. Ils ont permis de collecter des échantillons géoréférencés dont la contamination éventuelle a été testée. Cette base de données a servi au développement sur SIG d'un protocole de recherche de descripteurs paysagers présumés indicateurs du potentiel de risque.

Trois échelles ont successivement été abordées. Dans le Doubs, département situé en zone de haute endémie, une analyse en régression logistique binaire a permis l'identification d'indices paysagers associés aux zones présentant des échantillons positifs. La qualité des modèles prédictifs générés a été testée par la méthode des courbes ROC. La représentation cartographique des facteurs paysagers présumés à risque a conduit à identifier des zones potentiellement favorables à l'établissement du cycle parasitaire. Pour l'ensemble français, les nuées dynamiques floues ont été utilisées pour le choix de niveaux d'échelle pertinents. Une typologie des paysages environnant les échantillons collectés a été conduite. La prévalence de chaque type paysager ainsi défini a été calculée. Les paysages ont été représentés en fonction de leur susceptibilité présumée à accueillir le cycle parasitaire. Enfin, à l'échelle européenne, les données climatiques ont permis la délimitation d'une limite méridionale théorique d'extension du parasite. Ces résultats montrent les possibilités offertes par les outils d'analyse spatiale et de modélisation dans les problématiques de risque sanitaire.

Mots-clés : Paysage, risque sanitaire, environnement, SIG, écologie du paysage, épidémiologie, régression logistique binaire, nuées dynamiques floues, *Echinococcus multilocularis*, échinococcose alvéolaire.

Landscape and health risks. A multiscale approach of alveolar echinococcosis

Abstract

Echinococcus multilocularis is a parasite of public health importance causing the fatal zoonotic disease alveolar echinococcosis. The parasite's eggs are dispersed in the environment through the fox faeces. Epidemiological issues associated with the disease led to the monitoring of the endemic status in foxes in France and in Europe. Fox faeces collected in the field were tested for the presence of the parasite and assembled in a georeferenced database. GIS-assisted analysis investigated relationships between landscape characteristics and potential risk.

Three scale levels were successively explored. In the french Doubs département located in a high endemicity area, binary logistic regression has been used. Landscape indices associated with the presence of positive samples have been identified. The accuracy of the predictive models has been explored using the ROC curves methods. The mapping of landscape factors allowed for the delineation of areas potentially at risk for the parasite's presence. In France, fuzzy k-means have been used to assess optimal scale levels. A typology of landscapes surrounding collected samples has been conducted. The precise prevalence of each landscape type has then been computed. A global map has been established based on the expected susceptibility of the landscape to the parasite's life cycle. At the european scale, climatic data has been introduced and a potential southern limit of extension of the parasite has been determined. These results show the possibilities associated with spatial analysis and modelling tools in health risks issues.

Keywords: Landscape, health risks, environment, GIS, landscape ecology, epidemiology, binary logistic regression, fuzzy k-means, *Echinococcus multilocularis*, alveolar echinococcosis.