

THE RECOVERY OF THE OTTER IN THE CEVENNES (FRANCE): A GIS-BASED MODEL

XAVIER JANSSENS^{1,2 a}, PIERRE DEFOURNY¹, JEAN DE KERMABON³
PHILIPPE V. BARET²

¹ Department of Environmental Sciences and Land Use Planning - Geomatics - Université catholique de Louvain, Croix du Sud, 2, bte 16, B-1348, Belgium

² Biodiversity Research Centre and Unit of Genetics - Université catholique de Louvain, Croix du Sud, 2, bte 14, B-1348, Belgium

³ Service Scientifique et du Plan, Parc national des Cévennes, 48400 Florac, France

^a Fax: +32 10 47 88 98; E-mail: defaurny@enge.ucl.ac.be

ABSTRACT - The Eurasian otter (*Lutra lutra*) is an elusive semi-aquatic mammal. Its absence is difficult to prove and censuses can be biased by false-negative observations. A model is proposed to correct this bias by predicting occurrence probabilities where observations are negative. In case of otter signs observation in one place, the probability to find the species in another place is assumed to decrease if the distance between both places increases. This approach is tested on a 15-years otter survey dataset (4,592 data) from the National Cévennes Park (3,200 km², France). Four methods are compared, using Euclidian distances, decisional distances, cost-weighted distances and basin analyses. The validation is performed on 61 stretches that were prospected each year in the Cévennes. For these stretches, if observations were negative during a year *A* but positive during the previous and the following year, observations were assumed to be false-negative during this year *A* and compared to predictions given each modelling method. The modelling proves the interest of describing the landscape and defining spatially weighted distances from places where otter is present to predict the species occurrence where its search is unsuccessful. The results highlight that, despite the high mobility of the otter, its distribution is limited by some watershed limits. Hydrographical basins represent a relevant spatial unit to predict the otter occurrence and to analyse its recovery.

Key words: *Lutra lutra*, modelling, false-negative observations, dispersal path, France

RIASSUNTO - *L'espansione della Lontra nelle Cévennes (Francia): un modello predittivo basato sul GIS*. La Lontra (*Lutra lutra*) è un mammifero semi-acquatico dal comportamento elusivo e il mancato ritrovamento di segni di presenza non implica necessariamente l'assenza del mustelide dall'area in esame. Viene proposto un modello per stimare la probabilità di presenza della specie quando le osservazioni diano esito negativo, assumendo che, dati dei segni di presenza in un determinato tratto investigato, la probabilità di trovarne di ulteriori in un secondo tratto sia inversamente proporzionale alla distanza intercorrente. L'ipotesi è stata testata utilizzando il dataset (4592 dati) del censimento condotto nel Parco Nazionale delle Cévennes (3200 km², Francia) su un periodo di 15 anni.

Sono stati comparati quattro diversi metodi, utilizzando distanze Euclidee, distanze decisionali, costo-distanze e analisi di bacino, e considerando 61 tratti di corsi d'acqua perlustrati annualmente. Per ogni tratto, se in un anno *A* le ricerche davano esito negativo ma negli

Janssens X.

anni immediatamente precedente e successivo le osservazioni risultavano positive, i risultati dell'anno *A* venivano considerati falsi-negativi e confrontati con gli esiti di ciascun metodo predittivo. Le simulazioni evidenziano come la morfologia del territorio interposto tra i siti di campionamento positivi e quelli negativi abbia un ruolo importante nel determinare la probabilità di presenza della specie dove le ricerche sono risultate infruttuose. Malgrado l'elevata mobilità della lontra, la sua distribuzione può essere limitata da alcuni spartiacque e i limiti dei bacini idrografici rappresentano un fattore spaziale rilevante per prevedere la distribuzione della specie e analizzarne le possibilità di recupero.

Parole chiave: *Lutra lutra*, modelli, falsi-negativi, vie di dispersione, Francia