

Analyse des causes de mortalité chez la loutre d'Europe (*Lutra lutra*) dans le Centre-Ouest atlantique (France)¹

par

René ROSOUX² & Thierry TOURNEBIZE³

SUMMARY : analysis of the mortality causes of the European otter in western France.

From 1980 to August 1993, the scientific team of the Parc Naturel Régional du Marais Poitevin carried out a study on the causes of death of the otter in western France. Most of the dead otters discovered in the field were road casualties (79 out of 102), the other resulting e.g. from accidental trapping, poaching and capture in fishing tackles. Out of 50 examined otters, 30 were males and 36 were adult animals. In the Marais poitevin area (96 000 ha) road casualties are also the major cause of mortality (49 otters out of 69).

Considering the vulnerability of otter populations in western France, on the one hand and the density of the road network in the area, on the other hand, it seems very important to improve some road structures to enhance the security of otters when crossing (building of underways, modification of hydraulic devices...) and to study preventive measures or alternative lay-out when building new roads.

RESUME

De 1980 à 1993, une analyse des causes de mortalité de la loutre dans le Centre-Ouest atlantique, et plus particulièrement dans le Marais poitevin, a été réalisée. Sur 102 cas de mortalité recensés entre Loire et Gironde, la plupart (79, soit 77,4 %) sont imputables au trafic routier. Les autres relèvent de captures accidentelles dans des pièges à rongeurs ou des engins de pêche, de la destruction volontaire, de la prédation ou de causes indéterminées. Dans le Marais poitevin (96 000 ha), les accidents de la route sont également la cause principale de mortalité (49 des 69 cas, soit 71,1 %).

¹ Contribution au programme de recherche national sur la loutre d'Europe mené par la SFEPM, sous l'égide du Ministère de l'Environnement.

² Groupe Loutre de la Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères, 46 rue Jean Moulin, F-85770 Le Poiré sur Velluire, France.

³ Parc Naturel Régional du Marais Poitevin, F-17170 La Ronde, France.

Considérant la fragilité de l'espèce en France et le danger présenté par le réseau routier existant et en projet pour la survie de la population de la façade atlantique, l'aménagement des voies routières existantes (passages à faune, ouvrages hydrauliques adaptés...) et la définition de tracés de moindre impact pour les projets actuellement à l'étude s'avèrent indispensables.

Introduction

Les populations de loutre d'Europe (*Lutra lutra*) ont subi un net déclin dans la plupart des pays d'Europe depuis les années cinquante (MACDONALD & MASON, 1992 ; MACDONALD, 1995) et la France n'a pas échappé à ce phénomène général (BOUCHARDY, 1986 ; ROSOUX *et al.*, 1995).

Les causes de disparition et de raréfaction sont multiples, en général bien identifiées en ce qui concerne la mortalité directe mais encore peu connues pour les cas de mortalité indirecte, par essence plus insidieux.

La protection légale récente dont bénéficie l'espèce dans la plupart des pays européens a mis fin aux campagnes de destruction systématique par la chasse et le piégeage et a enrayé le piégeage traditionnel pour le commerce de la fourrure. En France, cette protection légale s'est mise en place en trois étapes successives (1972, 1976, 1981⁴ ; cf. LEVY-BRUHL, 1995).

Malgré cette protection, de nombreuses menaces pèsent encore sur la survie de l'espèce. Parmi celles-ci, la destruction directe (piégeage accidentel, capture accidentelle dans des engins de pêche, collisions routières), la dégradation des habitats, la pollution aquatique ou atmosphérique, le dérangement,... ont été mis en évidence par les spécialistes européens (FOSTER-TURLEY *et al.*, 1991 ; MACDONALD, *op. cit.*).

Certains auteurs se sont intéressés aux causes de mortalité, afin d'identifier et de quantifier l'impact réel de certains facteurs naturels et anthropiques sur les populations de loutres (CHANIN et JEFFERIES, 1978 ; WLODEK, 1984 ; MADSEN, 1990 ; MASON et MADSEN, 1990 ; WEBER, 1990 ; KRUIK et CONROY, 1991 ; ERLINGE, 1995,...). GREEN (1991) a identifié et hiérarchisé huit facteurs de mortalité accidentelle affectant les populations de loutres en Europe.

En France, le Groupe Loutre de la SFEPM s'est attaché, dès sa création en 1981, à l'étude des facteurs limitants pour l'espèce (MAIZERET *et al.*, 1981 ; MAIZERET et CAMBY, 1983).

Localement, BRAUN (1985), BRAUN et BOUCHARDY (1988), LAFONTAINE (1991) et LODE (1990 et 1993) ont analysé les causes de mortalité de l'espèce, en Bretagne et dans les Pays de la Loire. Rappelons que l'espèce, présente dans toute la France (Corse exceptée) jusqu'au début du XX^e siècle, avait disparu de soixante départements de 1950 à 1980. Les premières enquêtes nationales, réali-

⁴ 24 janvier 1972 : arrêté ministériel (espèce dont la chasse est prohibée)

10 juillet 1976 : loi relative à la protection de la nature (espèce protégée)

17 avril 1981 : arrêté ministériel pris en application de la loi de 1976 (fixant la liste des mammifères protégés, dont la loutre).

sées au début des années 1980 (BOUCHARDY, *op. cit.*), ont révélé que la loutre ne subsistait que dans une douzaine de départements du littoral atlantique et du Centre. Depuis 1984, un mouvement de recolonisation est sensible à la périphérie du Massif central (ROSOUX *et al.*, *op. cit.*).

Collecte des données de mortalité dans le Centre-Ouest atlantique

De 1980 à 1993, l'équipe scientifique du Parc Naturel Régional du Marais Poitevin en collaboration avec les naturalistes locaux et les gardes nationaux de la chasse et de la faune sauvage des départements concernés, a inventorié, par observation directe (découverte de cadavres sur les routes et dans les marais) et enquêtes auprès des usagers, les cas de mortalité de loutre d'Europe dans le Centre-Ouest atlantique et plus particulièrement dans le Marais poitevin.

La zone concernée englobe les marais de l'ouest entre Loire et Gironde (Marais Breton, Poitevin, d'Aunis et Saintonge, soit plus de 200 000 hectares) et leurs bassins versants, depuis la frange littorale comprenant les îles et les marais côtiers, jusqu'aux plaines bordières et aux bocages (**fig. 1**). Cet ensemble recèle une mosaïque de zones humides très variées associant des vasières littorales, des estuaires, de vastes polders composites, d'anciens marais salants, des marais boisés dulcicoles entrecoupés de canaux, des rivières et des fleuves...



Fig. 1. Zone d'étude.
Study area.

Le Marais poitevin, le plus grand de ces marais de l'Ouest (96 000 hectares), a fait l'objet d'une étude plus approfondie sur les causes de mortalité de l'espèce, notamment sur un tronçon routier de dix kilomètres de la route nationale 137 (liaison Nantes-La Rochelle) qui a été tout particulièrement surveillé durant l'année 1989, par prospection méthodique de la voie, des bermes et des fossés latéraux (de janvier à décembre, à raison d'un contrôle toutes les trois semaines) (**fig. 2**).

L'inventaire de l'ensemble des cas de mortalité a été centralisé au Parc Naturel Régional du Marais Poitevin. Cette étude ne présente pas de caractère exhaustif car elle n'a pas donné lieu à des prospections systématiques de l'ensemble du secteur, hormis sur le tronçon routier mentionné.

Les cadavres de loutres récoltés ont été conservés puis autopsiés, afin de permettre l'identification des individus (sexe, âge, mesures biométriques,...) et la détermination de la cause précise de la mort. Pour les cadavres en bon état de conservation, des études parasitologiques, écotoxicologiques et génétiques sont en cours.

Analyse des causes de mortalité

Le Centre-Ouest atlantique

Sur l'ensemble de la zone d'étude, y compris le Marais poitevin, 102 cas de mortalité ont été recensés et contrôlés de 1980 à 1993. A titre indicatif, dans une région voisine de la façade atlantique (Bretagne), BRAUN (*op. cit.*) fait état de 34 témoignages recensés en Bretagne entre 1970 et 1987. Pour le Centre-Ouest atlantique, LODE (*op. cit.*) mentionne également 15 cas entre 1984 et 1993 dans la région des Pays de la Loire.

La cause principale de mortalité constatée dans le cadre de notre étude semble être imputable au trafic routier, avec 79 cas représentant 77,4 % de l'ensemble. Les autres cas relèvent de captures accidentelles (campagnes de piégeage des rongeurs ravageurs et capture dans des engins de pêche, respectivement 6 et 1 cas), de la destruction volontaire (6 cas), de la prédation (3 cas) voire de causes indéterminées (7 cas) (**fig. 3**).

En Bretagne, 41,4 % des cas de mortalité constatés par BRAUN (*op. cit.*) étaient dus à la circulation routière, 15,8 % au piégeage et 10,9 % au tir. Pour la même région, LAFONTAINE (*op. cit.*) mentionnait 27 cas de mortalité routière entre 1980 et 1990 et estimait que 5 % de l'effectif régional de loutres trouvait la mort chaque année sur les routes bretonnes.

Dans les Pays de Loire, 26,7 % des cas de mortalité sont dus aux routes, 20 % au piégeage, et 53,3 % aux captures dans des engins de pêche (sur un échantillon limité à 15 cas, LODE, *op. cit.*).

Dans le reste de l'Europe, de nombreux auteurs ont également mis en évidence le danger présenté par les accidents de la route, notamment en Grande-Bretagne et en Allemagne (HEIDEMANN, 1980 ; REUTHER, 1985 ; BUTZECK, 1984 ; WEBER, 1990 ; GREEN, *op. cit.*) mais également en Espagne,

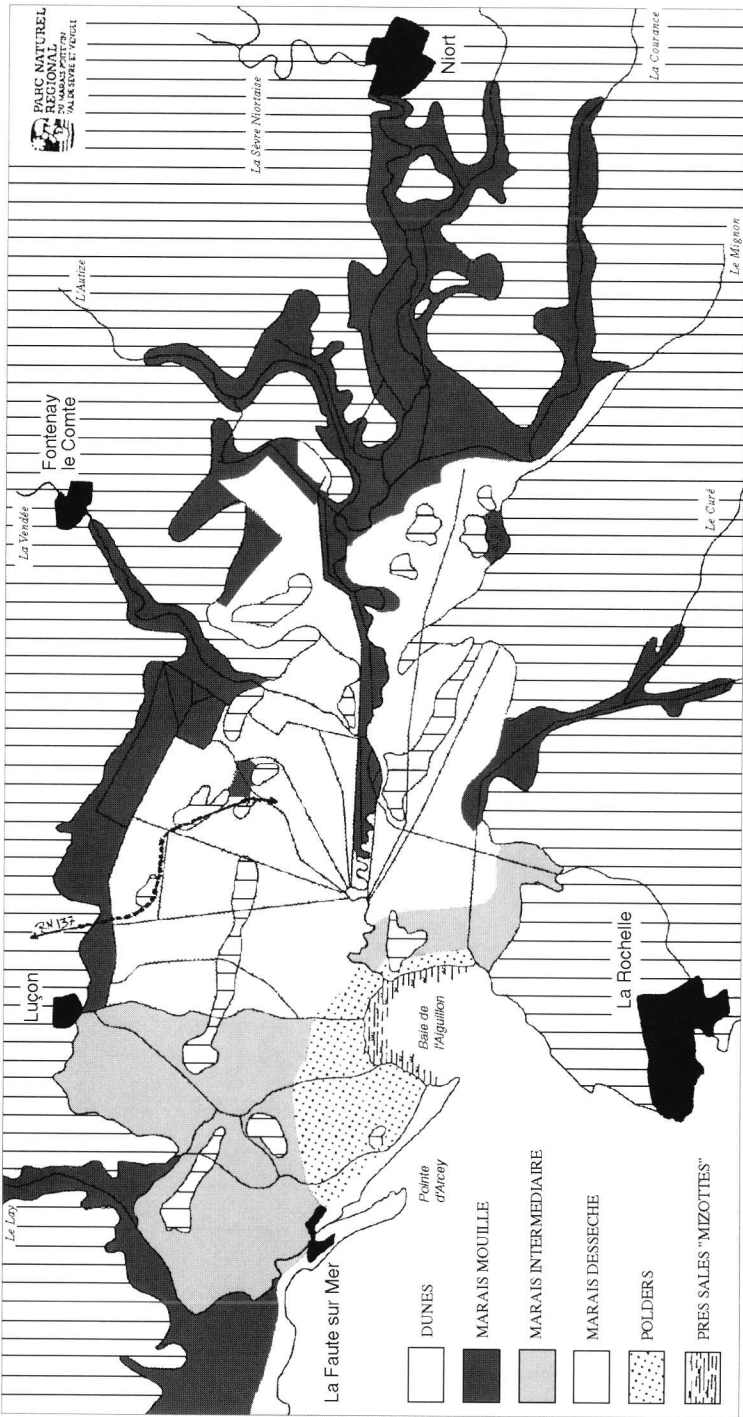


Fig. 2. Marais poitevin.
Map of the Marais poitevin area.

Tchécoslovaquie, Pays-Bas (Frise). En Pologne, Ecosse, Allemagne orientale et Norvège, les destructions accidentelles par engins de pêche marine ou fluviale (nasses, filets et casiers) apparaissent comme la cause majeure de mortalité constatée (jusqu'à 80 % des cas) depuis de nombreuses années (LLOYD-EDWARDS, 1886 ; STUBBE, 1977 ; WLODEK, 1980 ; HEIDEMANN, 1981 ; TWELVES, 1983 ; REUTHER, *op. cit.* ; WEBER, *op. cit.*). JEFFERIES *et al.* (1984) font état de 23 loutres tuées en 18 mois dans des nasses anguillères des lochs écossais des Hébrides extérieures. GREEN (*op. cit.*) souligne toutefois que la mise en place de systèmes de protection sur les nasses, dans certains secteurs du Royaume-Uni et du Danemark, a permis de réduire significativement ces accidents. En revanche, il constate que la mortalité routière augmente, parallèlement à la densité du réseau routier et à la vitesse de circulation des véhicules.

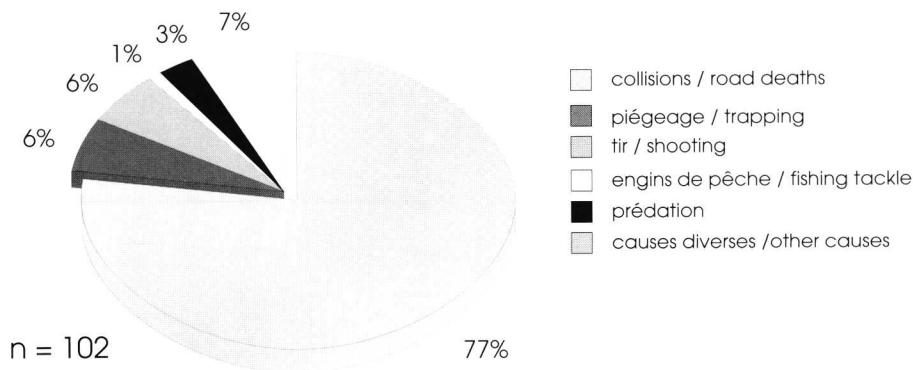


Fig. 3. Causes de mortalité des loutres dans le Centre-Ouest atlantique (cadavres recensés de 1980 à 1993).

Death causes of otters in central western France (data 1980-1993).

L'analyse comparative des causes de mortalité constatées dans certaines régions françaises proches et, a fortiori, dans les autres pays européens, se révèle très délicate. En effet, de multiples facteurs synergiques entrent en jeu et peuvent influencer les causes réelles de mortalité de la loutre en Europe. Ainsi, la densité de population, le comportement social et la stratégie alimentaire, la configuration du réseau aquatique (milieux marins, lacs et étangs, rivières, maillage hydraulique des marais), la pression humaine (pratiques halieutiques, cynégétiques, réseau routier, activités touristiques et urbaines) et le régime des eaux sont autant d'éléments qui peuvent avoir un effet déterminant sur la mortalité de l'espèce.

Le Marais poitevin

Pour le cas particulier du Marais poitevin et de ses bordures, territoire ayant fait l'objet d'une prospection plus poussée, 69 cas de mortalité ont été recensés entre 1980 et 1993, dont 49 (71,1 % des cas) dus au trafic routier. Les autres cas relèvent de captures dans des engins de pêche (9 %), de tir volontaire ou accidentel (9 %) et de cas de prédation (**fig. 4**).

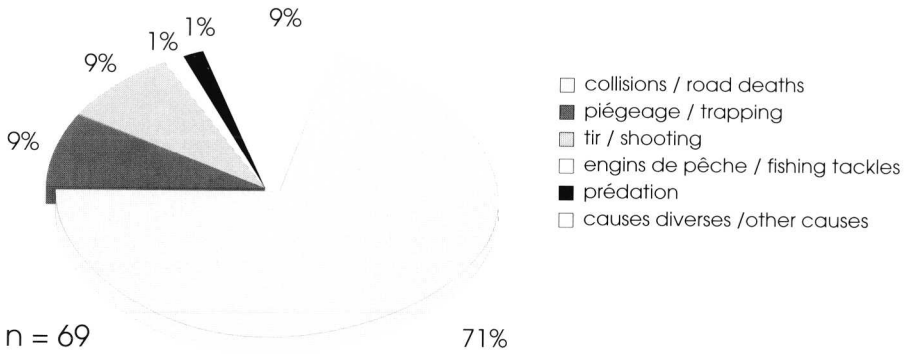


Fig. 4. Causes de mortalité de la loutre d'Europe dans le Marais poitevin (cadavres récoltés de 1980 à 1993).
Death causes of otters in the Marais poitevin area (data 1980-1993).

D'après notre enquête, le nombre moyen de loutres d'Europe, tuées chaque année sur le réseau routier concerné et découvertes, est de 3,8 individus entre 1980 et 1993 (**fig. 5**). Si l'on se réfère à la période 1988-1993 (campagne nationale de sensibilisation sur la loutre), cette moyenne est de 4,8 individus.

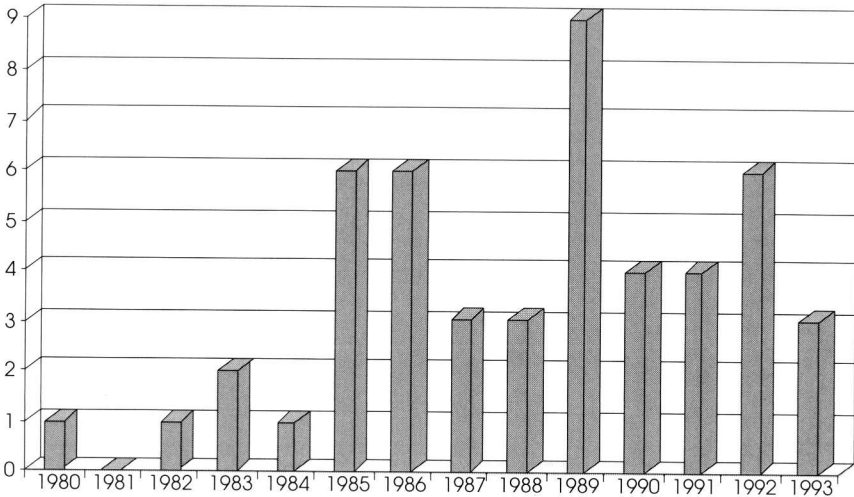


Fig. 5. Cas de mortalités routières de loutres dans le Marais poitevin (49 cadavres recensés de 1980 à 1993).
Annual road deaths of otters in the Marais poitevin (49 cases from 1980 to 1993).



Fig. 6. Localisation des cas de mortalité routière de loutres d'Europe dans le Marais poitevin de 1980 à 1993.
Mapping of the road deaths of otters in the Marais poitevin area from 1980 to 1993.

Sur la route nationale 137, représentative d'un grand axe routier (12 000 véhicules par jour en période estivale) traversant des secteurs de marais inondables et de marais desséchés, les prospections méthodiques ont permis de recenser 423 spécimens de vertébrés tués par collisions, appartenant à 48 taxons identifiés parmi lesquels figurent 26 espèces protégées par la législation nationale, dont 4 loutres d'Europe. Plus largement, cette route est responsable, sur l'ensemble de son tracé dans le Marais poitevin (environ 25 km), de 35 % des cas de mortalité de loutres enregistrés sur la totalité du réseau routier du Marais poitevin entre 1980 et 1993 (**fig. 6**).

Les études conduites par radiopistage sur quatre loutres dans le Marais poitevin (ROSOUX et LIBOIS, 1991 ; ROSOUX, 1995) ainsi que l'analyse de la configuration des voies et des ouvrages routiers et de l'organisation du réseau aquatique sur les lieux de découverte des loutres écrasées, ont permis de mieux appréhender le comportement de l'espèce vis-à-vis du réseau aquatique et des axes routiers et d'envisager les circonstances concourantes à certains accidents :

- les abords directs des ouvrages routiers et hydrauliques (ponts, passages, buses, écluses...) constituent souvent des sites de marquage terrestre préférentiels et stratégiques pour les loutres. Selon la configuration et le gabarit de ces ouvrages, les loutres sont amenées à s'approcher, voire à traverser les axes routiers. Ainsi, certains ponts qui présentent, en pied de culée, des plages de terres déclives, des chaos rocheux ou des contreforts en béton émergés, permettent le passage, en toute sécurité, des loutres et constituent des sites d'activités de confort et des zones de marquage très attractifs. En revanche, les ouvrages aux culées abruptes incitent les loutres à gagner la terre ferme en marge de la voie routière lorsque leur tirant d'air trop réduit limite le passage à la nage.
- les axes routiers à grande circulation, qui traversent les domaines vitaux, peuvent être franchis au cours des pérégrinations des loutres, notamment, lorsque la configuration du réseau aquatique et des ouvrages routiers ainsi que le régime des eaux (crues notamment) les y obligent.
- une route peut constituer une frontière nette d'un domaine vital (cas d'une femelle radiopistée pendant 188 jours) (ROSOUX, *op. cit.*). Dans ce cas, les interactions épisodiques entre partenaires ou voisins amènent parfois les loutres à franchir cette limite dangereuse.
- cas particuliers et inexplicables : cadavres trouvés à une distance importante de tout milieu aquatique (individus blessés, affaiblis ou malades...).

En matière d'évaluation des risques d'accidents, les grands axes routiers en léger remblai, traversant les zones humides sur des tronçons rectilignes (vitesse des véhicules importante), longeant un axe aquatique ou franchissant des réseaux hydrauliques avec des ouvrages de faible gabarit et à tirant d'air limité (facilement ennoyés), se révèlent les plus dangereux.

Les ouvrages routiers à gabarit plus important (ponts à tablier notamment) et les buses hydrauliques de grand diamètre permettent aux loutres, dans la plupart des circonstances, de franchir l'axe routier sans quitter l'élément aquatique et donc sans risque de collision.

Discussion

Dans le Centre-Ouest atlantique, la cause prépondérante de mortalité directe connue de la loutre d'Europe se révèle être la circulation routière.

Une enquête menée par le Parc Naturel Régional du Marais Poitevin (BROSSARD, 1989), par recueil de témoignages d'observations de loutres mortes depuis 1920, montre que la chasse constituait la principale cause de mortalité de l'espèce jusque dans les années soixante-dix (chasse prohibée en 1972), la mortalité routière intervenant comme facteur prépondérant à partir des années 1975-1980 (ROSOUX, 1987).

Il convient toutefois de considérer ces résultats avec certaines réserves, tant en ce qui concerne la probabilité de découverte des cadavres sur le réseau routier qu'en ce qui concerne l'effort de prospection et l'enquête diffusée pendant la campagne d'étude.

En effet, même si les risques de mortalité se révèlent plus importants sur les routes rectilignes à grande circulation que sur les petites routes de campagne, la probabilité de découverte d'un cadavre est nettement plus forte sur une liaison routière importante (bermes larges et dégagées) que sur les petits chemins agricoles desservant les hameaux et fermes isolés. A fortiori, en plein coeur des zones humides, cette probabilité, si elle relève d'une autre cause de mortalité (tir, piégeage, noyade, prédation, mortalité naturelle...), reste ténue ; de plus, en cas de destruction par l'homme, un cadavre peut être volontairement soustrait à la vue, l'espèce étant protégée par la loi.

En outre, même si la collecte des cadavres et des données de mortalité a débuté en 1980, la campagne officielle, menée par la S.F.E.P.M., n'a réellement pris effet qu'en 1988, à grand renfort d'outils d'information (affiches, courriers, tracts, articles...). L'impact de cette campagne est d'ailleurs très évidente sur la **figure 5**, qui présente l'évolution du nombre de cas de mortalité routière constatés chaque année depuis 1980...

Les cas de mortalité imputables au trafic routier prédominent cependant par rapport aux autres causes de mortalité accidentelle et les chiffres sont alarmants au vu de l'état de la population française de loutres estimée par BOUCHARDY (1986), entre 500 et 1000 individus en 1984 et à plus de 1000 individus actuellement. De plus, le développement soutenu du réseau routier et autoroutier, notamment dans le Centre-Ouest atlantique depuis ces dernières années, contribue au morcellement progressif des derniers habitats propices à l'espèce. Un exemple significatif nous est fourni par des travaux d'aménagement routier réalisés en Charente-Maritime en 1993. La rectification et le doublement d'un tronçon (2,4 km) de la départementale 123, entre Marennes et Saint Agnant, traversant le marais de Hiers-Brouage, se sont révélés particulièrement meurtriers pour la population locale de loutres. Ainsi, entre décembre 1993 et février 1994, 8 loutres, victimes de collisions, ont été collectées (P. MARION ; données de BLANCHON, DELAPORTE, DOIGNON/FDC 17, ROSOUX).

Plus largement en Europe, GREEN (*op. cit.*) classe les collisions routières parmi les facteurs primordiaux de mortalité accidentelle de l'espèce ; il fait état de 742 cas de collisions recensés pour l'Europe jusqu'en 1991 et de 813 cas de captures dans des engins de pêche, en particulier au Danemark. De plus, il

souligne que la mortalité des femelles présente un risque plus grand pour le maintien et la survie d'une population, si l'on considère d'une part, le potentiel reproducteur perdu à jamais et d'autre part, les pertes induites sur les jeunes dans le cas de mortalité de femelles gravides allaitantes ou suitées (cas constatés en Vendée).

L'intoxication par les biocides et les micropolluants peut également affecter le devenir des populations de loutres dans le Centre-Ouest atlantique.

S'il reste évident que les phénomènes chroniques ou accidentels de pollution des eaux ou d'eutrophication détériorent la qualité des eaux et occasionnent cycliquement des mortalités massives de poissons, ressource trophique principale des loutres, la relation directe de cause à effets pour les facteurs de mortalité dus aux substances toxiques n'est pas évidente à établir, particulièrement, pour les micropolluants.

Ainsi, sur l'ensemble des cadavres recensés dans les marais de l'Ouest (102), 7 loutres ont trouvé la mort dans des circonstances non déterminées. L'influence de facteurs naturels ou de causes écotoxicologiques voire pathologiques ne peut être écartée. Les premiers résultats des analyses écotoxicologiques réalisées sur un lot de 13 cadavres révèlent une concentration en PCB dans les graisses, supérieure au seuil de sécurité (10 mg/kg selon MASON, 1995), pour 11 spécimens, dont 10 victimes de collisions routières.

Pourtant il convient de considérer, qu'à ce jour et à la lumière des premiers résultats, aucun cas de mortalité dû à l'intoxication par les biocides n'a pu être clairement établi.

Toutefois, l'accumulation des micro-polluants dans les tissus des loutres sauvages, quand ils atteignent un certain niveau de toxicité, pourrait avoir une influence sur leur comportement et leur vigilance naturelle à l'égard de certains dangers, notamment, de la circulation routière. De plus, cette contamination peut également induire une diminution de la résistance naturelle aux parasitoses et maladies diverses et affecter les capacités de reproduction de l'espèce (voir synthèse *in* MASON, 1989 et 1995).

Il faut donc rester prudent quant à l'analyse des facteurs réels de mortalité des loutres dans le Centre-Ouest atlantique. Même si, de prime abord, les accidents routiers restent la cause prédominante, certains facteurs interactifs pourraient jouer un rôle dans le déterminisme de la mort (autres facteurs anthropiques, facteurs naturels telles que blessures, maladies et parasitoses), les accidents routiers ne constituant alors que la « partie émergée de l'iceberg ».

Conclusion

Dans le Centre-Ouest atlantique de la France, les collisions routières représentent la principale cause constatée de mortalité directe chez la loutre d'Europe et, particulièrement, dans les zones de marais poldérisés. Les autres causes de mortalité, bien que plus difficiles à mettre en évidence, n'interviennent que sporadiquement.

De plus, la conjugaison de certains facteurs affectant la santé ou la quiétude de l'animal pourrait, indirectement, accroître les risques de mortalité accidentelle.

Cette augmentation de la mortalité, provoquée par certaines activités humaines, peut sérieusement compromettre la survie des populations de loutres, indépendamment de leur densité, comme le souligne ERLINGE (1978).

En tout état de cause, la circulation automobile reste, dans le phénomène de raréfaction de la loutre d'Europe, un facteur majeur, en constante progression, dont il faudrait sérieusement tenir compte dans le cadre d'une stratégie active de protection de l'espèce et de ses habitats.

Dans le cas de nouvelles infrastructures routières, des mesures éprouvées de réduction des impacts routiers existent pour la faune sauvage, à l'image de celles préconisées et expérimentées sur quelques axes (passages à faune sous la chaussée, surdimensionnement des ouvrages hydrauliques, engrillagements dissuasifs...) (CAMBY et MAIZERET, 1985 ; SETRA, 1985 ; BRAUN, 1987 ; ROSOUX et LABRID, 1988 ; LAFONTAINE, *op. cit.* ; TOURNEBIZE *et al.*, 1992 ; TOURNEBIZE, 1994).

En revanche, l'aménagement du réseau routier départemental et national existant par implantation de passages à faune, notamment, revêt toujours un caractère d'urgence dans les secteurs à hauts risques pour l'espèce.

La survie des populations de loutres du Centre-Ouest atlantique reste donc tributaire de cette prise en compte des facteurs environnementaux dans une politique générale d'aménagement intégré du territoire.

REMERCIEMENTS

Nous remercions, pour leur précieuse collaboration, les personnes et les organismes suivants :

- M. Roland Libois
- M. Thierry Lode et l'association ERMINEA
- M. Lucien Grillet, vétérinaire, et la Direction des Services Vétérinaires de la Vendée
- les gardes nationaux de la chasse et de la faune sauvage de Vendée, Charente-Maritime, Deux-Sèvres et Loire Atlantique, et les techniciens des fédérations départementales des chasseurs
- la brigade mobile d'intervention « Atlantique Nord » de l'Office National de la Chasse
- les naturalistes de l'association PRO LUTRA, de l'Association de Défense de l'Environnement en Vendée et du Club Nature d'Aizenay
- la Ligue pour la Protection des Oiseaux.

Nous exprimons également toute notre gratitude aux collaborateurs du Parc Naturel Régional :

- Valérie Renaudeau, Manuelle Pajot, Claude Bernuzeau, Xavier Baron, Richard Joseph, Hervé Guillaud et Nadia Brossard.

BIBLIOGRAPHIE

- BOUCHARDY C. (1986). — *La loutre*. Sang de la Terre, Paris, 174 p.
- BRAUN A.J. (1985). — Causes de mortalité chez la loutre d'Europe (*Lutra lutra*). *Bull. Groupe Loutre*, **19** : 1-4.
- BRAUN A.J. (1987). — *Répartition de la loutre à proximité de la RN165 (Vannes-La Roche-Bernard). Analyse de la mortalité routière et propositions d'aménagements techniques destinés à protéger l'espèce*. Rapport CETE-Ouest, 13 p.
- BRAUN A.J. & BOUCHARDY C. (1988). — *La loutre*. B.T., 48 p.
- BROSSARD N. (1989). — *Contribution à la connaissance de la biologie de la loutre d'Europe (Lutra lutra) dans le Marais Poitevin*. Rapport PNR/BEPA cynégétique Bourg de Péage. 61 p. + annexes.
- BUTZECK S. (1984). — Zur regionale Kartierung des Fischotters im Kreis Calau. *Säugetierkundl. Inf.*, **2** (8) : 137-156.
- CAMBY A. & MAIZERET C. (1985). — Perméabilité des routes et autoroutes vis à vis des mammifères carnivores : exemple des études menées dans les Landes de Gascogne par radiopoursuite. 183-196 in : *Routes et faune sauvage*. Actes du colloque. Strasbourg, juin 1985.
- CHANIN P.R.F. & JEFFERIES D.F. (1978). — The decline of the otter (*Lutra lutra*) in Britain : an analysis of hunting records and discussion of causes. *J. Linn Soc. Biol.*, **10** : 305-326.
- ERLINGE S. (1978). — The status of the Otter Population in Sweden. 144-150 in : Duplaix-Hall N. (Ed.) : *Otters : proceedings of the first working meeting of the Otters Specialist Group*. UICN, Morges.
- ERLINGE S. (1995). — The otter population in Sweden : decline and a possible recovery. *Cah. Ethol.*, **15** (2-3-4) : 149-156.
- FOSTER-TURLEY P., MACDONALD S. & MASON C. (1991). — *Otters. An Action Plan for their Conservation*. Rapport UICN-SSC, 126 p.
- GREEN R.M. (1991). — The impact of hunting, poaching and accidents on otter survival and measures to protect individual animals. In : Reuther C. et Röcher R. (eds.) : *Proc. V Int. Otter Colloqu., Habitat*, **6** : 171-190.
- HEIDEMANN G. (1980). — Zur Lage des Fischotterbestandes in Schleswig-Holstein (BRD). 145-151 in : Reuther C. et Festetics A. (eds.) : *Der Fischotter in Europa. Aktion Fischotterschutz e.V., Oderhaus*.
- HEIDEMANN G. (1981). — Fischotter (*Lutra lutra* L.) in Schleswig Holstein. *Zool. Anz., Jena*, **207** (3/4) : 210-221.
- JEFFERIES D.J., GREEN J. & GREEN R.M. (1984). — Commercial fish and crustacean traps : a serious cause of otter (*Lutra lutra* L.) mortality in Britain and Europe. *Vincent Wildlife Trust. London*.
- KRUUK H. & CONROY J.W.H. (1991). — Mortality of otters (*Lutra lutra*) in Shetland. *J. Appl. Ecol.*, **28** (1) : 83-94.
- LAFONTAINE L. (1991). — *La loutre et la route*. Rapport DRAE Bretagne. P.N.R. Armorique, Groupe Mammal. Breton, vol. 1, 68 p. + annexe.
- LEVY-BRUHL V. (1995). — La protection de la loutre d'Europe (*Lutra lutra*) en France, un bon exemple de la nécessaire complémentarité des politiques. *Cah. Ethol.*, **15** (2-3-4) : 397-418.
- LLOYD-EDWARDS T. (1886). — Otters caught in nets at sea. *Field*, **68** : 331.
- LODE T. (1993). — The decline of the otter (*Lutra lutra*) populations in the region of the Pays de Loire, Western France. *Biological Conservation*, **64**.
- LODE T. et coll. (1990). — Evolution récente des populations de la loutre d'Europe (*Lutra lutra*) dans la région des Pays de Loire. *Erminea N/sp.*, 17 pp.
- MACDONALD S. (1995). — Otter distribution in Europe. *Cah. Ethol.*, **15** (2-3-4) : 143-148.

- MACDONALD S. & MASON C.F. (1992). — *Status and conservation needs of the otter (Lutra lutra) in the Western Palearctic*. Rapport Conseil de l'Europe, 65 p.
- MADSEN A.B. (1990). — Oddere *Lutra lutra* og trafik. *Flora og Fauna*, **96** (2) : 39-46.
- MAIZERET C. & CAMBY A. (1983). — *La loutre en France*. Rapport SFEPM/Ministère de l'Environnement, non paginé.
- MAIZERET C., CAMBY A., GROSS F. & DELARCHE A. (1981). — Détermination des causes de raréfaction de la loutre. Etude méthodologique sur un ruisseau du sud-ouest de la France. *Bull. Groupe Loutre, SEFPM*, **6** : 6-12.
- MASON C.F. (1989). — Water pollution and otter distribution : a review. *Lutra*, **32** : 97-131.
- MASON C.F. (1995). — Impact of pollution on the European otter in Europe. *Cah. Ethol.*, **15** (2-3-4) : 307-320.
- MASON C.F. & MADSEN A.B. (1990). — Mortality and condition in otters (*Lutra lutra*) from Denmark and Great Britain. *Nat. Jtl.*, **22** (14) : 217-220.
- REUTHER C. (1985). — Vorrang für die letzten Fischotter. *Wild und Hund* (16) : 26-28.
- ROSOUX R. (1987). — La loutre dans le Marais Poitevin. In : *La loutre, témoin de la dégradation des zones humides*. Actes du séminaire de Bois-Joubert, 19-20 sept. 1986. *Erminea n° 5-1987* : 45-48.
- ROSOUX R. (1995). — Cycle journalier d'activités et utilisation des domaines vitaux chez la loutre d'Europe (*Lutra lutra* L.) dans le Marais Poitevin. *Cah. Ethol.*, **15** (2-3-4) : 283-306.
- ROSOUX R. & LABRID M. (1988). — *Etude descriptive des sites d'intérêt biologique concernés par le projet de liaison autoroutière Nantes-Niort. 2^{ème} partie. Etude des habitats de la loutre d'Europe et approche des impacts prévisibles sur ses populations locales*. Rapport PNR/SFEPM, 32 p. + annexes.
- ROSOUX R. & LIBOIS R.M. (1991). — Diurnal roost utilization of the European otter (*Lutra lutra*) in the Marais Poitevin. Influence of the water level and of the reproductive condition. *Abstracts, 1st Europ. Mammal. Congress, Lisboa, 18-23 march 1991*.
- ROSOUX R., TOURNEBIZE T., MAURIN H. & BOUCHARDY C. (1995). — Etude de la répartition de la loutre d'Europe (*Lutra lutra* L.) en France. Actualisation 1993. *Cah. Ethol.*, **15** (2-3-4) : 195-206.
- SETRA (1985). — Routes et faune sauvage. *Actes du colloque de Strasbourg*, 406 p.
- STUBBE M. (1977). — Der Fischotter *Lutra lutra* (L., 1758) in der DDR. *Zool. Anz.*, **199** (3/4) : 265-285.
- TOURNEBIZE T. (1994). — *Autoroute A83. Projet de réhabilitation écologique et d'aménagement intégré de la vallée de l'Autize dans l'emprise autoroutière*. Rapport SCETAUROUTE/PNR Marais Poitevin/Fédé. APPMA de Vendée, 20 p. + annexes.
- TOURNEBIZE T., ROSOUX R. & TOUSSAINT B. (1992). — *Etudes biologiques préliminaires dans le cadre du projet de liaison rapide Luçon-Talmont (85)*. Rapport PNR, 21 p. + annexes.
- TWELVES J. (1983). — Otter (*Lutra lutra*) mortalities in lobster creels. *J. Zool. Lond.*, **201** (4) : 585-588.
- WEBER D. (1990). — *La fin de la loutre en Suisse*. Rapport Groupe Loutre Suisse/OFEFP, 101 p.
- WLODEK K. (1980). — Der Fischotter in der Provinz Pomorze Zachodnie (West-Pommern) in Polen. 187-194 in : Reuther C. & Festicics A. (eds) : *Der Fischotter in Europa. Aktion Fischotterschutz e.V., Oderhaus*.
- WLODEK K. (1984). — The causes of mortality of the otter in Poland from 1945 to 1980. *Otters*, **1** : 30-32.