

Lionel Lafontaine

La Loutre et la Route

DRAE-Bretagne, 1991

extraits

CHAPITRE III :

**UN IMPORTANT FACTEUR
DE MORTALITE ACCIDENTELLE
LES COLLISIONS ROUTIERES**

II.1. Généralités sur les facteurs de mortalité accidentelle

R. Green (*in Reuther & Röchert, 1991*) a hiérarchisé les huit principaux facteurs de mortalité accidentelle affectant les populations de loutres. Par ordre d'importance, il s'agit de :

1) - Mortalité directe due aux collisions avec des véhicules automobiles, mais aussi avec des engins de terrassement durant des travaux hydrauliques (au moins un cas connu en Bretagne durant 'aménagement de l'étang de Kerné-Uhel, en Peumerit-Quintin dans les Côtes d'Armor, où une portée fut détruite), avec des trains au niveau des voies ferroviaires, ou avec des bateaux à moteur (un cas récent, en mars 1990, sur un étang du département des Landes, où un mâle adulte a succombé des suites des blessures provoquées par l'hélice d'un bateau à moteur).

2) - Noyades accidentelles dans les engins de pêche (en particulier nasses à anguilles, mais aussi casiers à crustacés).

3) - Mortalité due à l'exercice de la chasse (tir au fusil, battues avec chiens courants, piégeage insuffisamment sélectif des espèces régulables).

Ce facteur est, en soi, difficile à apprécier objectivement quant à la discrétion naturelle qu'il suscite, corrélativement aux poursuites judiciaires encourues pour destruction d'espèce protégée ; il est probablement très sous-estimé dans toutes les statistiques comparatives. En Bretagne, des captures accidentelles de loutres surviennent principalement :

- durant les opérations de piégeage du ragondin (parmi quelques cas connus, l'un en février 1988 sur le Tohon à Questembert , et d'autres chaque année en Brière par exemple ; Sourget (ONC), comm. pers.).

- à l'occasion du piégeage du vison d'Amérique à l'aide de "boîtes à fauves" ou de pièges à machoires, en particulier à proximité des piscicultures (un loutron de 9 semaines mort d'épuisement dans une boîte, sur la Sarre, en décembre 1988 : ce jeune animal a fait l'objet de prélèvements dans la perspective d'analyses écotoxicologiques).

4) - Mortalité aiguë ou sub-aiguë due à une contamination directe par des produits polluants (pollution pétrolière, par exemple). Il s'agit du facteur qui entraîne la plus importante mortalité par accident : au moins 878 loutres de mer (*Enhydra lutris*) ont péri des suites de la marée noire de l'*Exxon Valdez* en Alaska (*Estes, 1992*), plus de 100 loutres d'Europe pour celle des Iles Kurile en URSS durant les

années 70, ou au moins 22 des 27 loutres mazoutées aux îles Shetland en 1978 (Conroy & French, 1985).

L'impact des successives marées noires de Bretagne sur les populations côtières et insulaires de notre région n'est pas connu. (aucun cas signalé de loutre mazoutée ; Prieur, *comm. pers*)

5) - Mortalité directe due aux chiens errants.

6) - Mortalité due à des blessures infectieuses, ou jeunes orphelins qui meurent de faim.

7) - Mortalité directe (par électrocution ou dans les turbines) au niveau des ouvrages hydro-électriques.

8) Mortalité (volontaire ou involontaire) durant les expériences scientifiques, ou insuffisance de soins en captivité. (mortalité volontaire aux USA pour des recherches écotoxicologiques sur la toxicité du mercure, par ex.)

A ces huit facteurs, il faut ajouter l'hypothèse, non confirmée à ce jour, d'une intoxication secondaire par les anti-coagulants rodenticides (bromadiolone, chlorophacinone) utilisés pour la régulation des rongeurs allochtones jugés indésirables (ragondin, rat musqué). (Grolleau, 1983 ; Morin *et al.* 1989). Ces campagnes de régulation se renouvellent chaque année en Bretagne.

II-2. Importance des collisions routières dans la mortalité de l'espèce

Toutes les statistiques européennes placent ce facteur de mortalité en tête, bien que Green (*op. cit.*) rapporte un total de 742 collisions routières recensées pour l'Europe, contre 813 cas de captures accidentelles dans des engins de pêche (en particulier au Danemark). Cet auteur souligne toutefois avec raison les limites de ces statistiques comparatives : l'attention portée à tel ou tel facteur de mortalité varie dans le temps et selon la région ou pays concernés. Certains facteurs permettent un recensement objectivement plus exhaustif.

Dans le cas particulier des collisions routières, les cas connus ne représentent en effet que la " partie visible de l'iceberg ", puisque :

(a) - En Ecosse, plusieurs loutres trouvées mortes loin de tout axe routier ont montré, après autopsie, d'importants traumatismes : les animaux semblent pouvoir parcourir d'importantes distances avec des blessures mortelles. Une part non négligeable de cadavres ne sera donc jamais mise en évidence.

(b) - Seule une proportion relative de cadavres visibles au bord des routes sera identifiable, ou identifiée avec suffisamment de fiabilité, ou rapportée au service ad hoc (Réseau).

(c) - Enfin, certaines dépouilles peuvent également faire l'objet d'un enlèvement, illégal, dans l'optique d'un tannage ou d'une taxidermie.

C'est pourquoi les statistiques relatives à ce facteur de mortalité accidentelle de l'espèce :

- ne concernent qu'une part parfois très relative de la totalité des collisions effectives.

- ne permettent pas de se livrer, de manière significative, à des analyses comparatives entre régions, à priori entre pays, ou entre divers facteurs de mortalité susceptibles de menacer la pérennité de l'espèce.

II.2.1 - Spécificité du problème

Les travaux d'infrastructure routière, aboutissant à la modernisation et/ou à l'extension du réseau routier, ont selon leur nature un triple impact sur les communautés animales :

- un effet direct à court-terme, la mortalité par collision routière.
- un effet induit à moyen terme, en oblitérant la libre circulation des espèces (sans que celle-ci soit nécessairement annihilée à 100%).
- un effet indirect à long-terme dans les cas extrêmes, "l'effet de coupure" provoquant un isolement reproducteur et génétique. (S'y ajoutent divers effets induits susceptibles d'altérer la qualité des habitats adjacents : pollution diffuse ou accidentelle par exemple).

En matière de collision routière, Waechter et Schirmer (*in SETRA, 1987*), consécutivement à une analyse de la mortalité animale sur l'autoroute A 36 en Alsace, ont défini trois cas distincts de mortalité :

(a) mortalité "interne" alimentée par les animaux se reproduisant dans l'emprise même de l'autoroute (avifaune nichant sous les ponts, micromammifères) : 9,5% des cas observés.

(b) mortalité "induite" affectant diverses espèces attirées sur l'autoroute pour s'alimenter (espèces insectivores ou nécrophages, par exemple) : 22% des cas observés.

(c) mortalité "externe" (68,5% des cas observés) :

- 1 - adultes résidents lorsque l'axe routier est inclus dans leur domaine vital
- 2 - jeunes à l'essaimage durant leur dispersion
- 3 - franchissement d'espèces migratrices (batraciens par exemple).

Dans le cas de la loutre, ce sont essentiellement les cas (a), (c1) et (c2) qui sont concernés. Mais la mortalité directe par collision avec des véhicules n'est pas le seul impact négatif, même s'il s'agit du plus spectaculaire et du plus crucial lorsque les populations atteignent un seuil critique.

Des effets à moyen- et long-termes entravant, selon la nature des ouvrages hydrauliques, la libre circulation des individus sont susceptibles d'induire un impact difficilement quantifiable mais néanmoins significatif sur la pérennité des sous-populations locales. Ces effets sont par exemple particulièrement nets dans le cas des doubléments de voie (mises en voie express) lorsque les ouvrages de franchissements concernent des petits cours d'eau (moins de 3 mètres de large). Dans ce cas, les ouvrages, qui sont généralement des buses d'écoulement de diamètre variable, peuvent atteindre plusieurs dizaines de mètres de longueur

(voire plus de 50 mètres). Le passage des animaux peut ainsi devenir très difficile, voire même impossible dans certains cas, au niveau de ces ouvrages, oblitérant ou annihilant les possibilités de rencontre des adultes reproducteurs (à l'époque du rut notamment) ou d'essaimage des subadultes en quête d'un territoire vacant.

Ce morcellement des habitats souligne une problématique fondamentale de l'aménagement du territoire lié à l'accroissement du réseau routier. Dans les cas extrêmes, elle peut nécessiter une modification du tracé initial, voire même remettre en cause le bien-fondé du projet lui-même.

Mader (*in SETRA, 1987*) souligne le risque des conséquences à long-terme de tout projet routier :

- isolation des populations, avec appauvrissement génétique
- développement de populations uniformes favorisant les espèces "généralistes" au détriment des espèces "spécialistes"
- perte de stabilité des communautés animales dans les îlots

En Espagne, Ruiz-Olmo et al. (*in Reuther & Röchert, 1991*) ont ainsi montré que, pour une population de loutres soit viable, étaient nécessaires au moins 30 km linéaires de cours d'eau en continu (le principal obstacle à la libre circulation dans ce pays étant les barrages de retenue).

II.2.2 - Paramètres éthologiques

En fait la loutre européenne n'est pas au sens strict un mammifère aquatique, mais plutôt véritablement amphibie puisqu'elle n'utilise le milieu aquatique que pour capturer les proies dont elle se nourrit, et en partie seulement pour se déplacer. En effet dans son comportement exploratoire quotidien, l'animal passe alternativement du milieu aquatique au milieu terrestre, comme l'atteste souvent un examen attentif, sur le terrain, des indices de son passage (traces, coulées, empreintes). Il faut rappeler ici que la loutre est probablement le seul mammifère qui soit aussi à l'aise dans l'eau (par ses aptitudes morphologiques et physiologiques) que sur la terre ferme, où elle reste très agile pour marcher, galoper ou bondir.

Ainsi, il est fréquent d'observer au bord des rivières des "méandres coupés" (coulées bien nettes souvent marquées par des épreintes aux deux extrémités), particulièrement empruntés par la loutre lorsqu'elle remonte une rivière, ce qui lui permet (peut-être) d'économiser ses efforts si le courant est fort.

On assiste donc probablement au même phénomène au niveau des ouvrages hydrauliques, particulièrement en période de crues, à travers deux effets conjugués : l'effet de "tunnel" et l'effet "d'entonnoir".

Effet de "tunnel" : les ouvrages hydrauliques de petite taille (faible ouverture) sont généralement des buses d'écoulement de diamètre variable qui, selon la longueur considérée, constituent un obstacle psychologique au cheminement.

Effet " d'entonnoir " : en dehors des périodes d'étiages, ces mêmes ouvrages, ainsi que ceux de plus grande taille (cadres, conduits voûtés), provoquent une accélération du courant de la rivière suffisamment dissuasive pour tenter de passer à l'intérieur. Ce phénomène devient encore plus aigu en périodes de crues hivernales, où certaines buses d'écoulement sont partiellement, voire totalement, immergées.

Le fait que les ouvrages dotés de parois verticales abruptes posent problème au cheminement par la voie aquatique est corroboré par le phénomène suivant, souvent rencontré : en période d'étiage, lorsque le substrat sous l'ouvrage le long des parois est exondé (terre, graviers, rochers), il est utilisé par les animaux pour progresser sous le pont, parfois d'ailleurs marquent ils leur passage en y déposant des épreintes (ceci constitue d'ailleurs un critère bien connu des mammalogistes pour repérer la présence de la loutre : inspecter sous les ponts). En revanche, dès que le niveau de l'eau remonte, les individus ont tendance à ne franchir l'obstacle qu'en passant sur le pont, à partir des berges latérales.

Le problème de base se situe donc principalement, dans le principe, au niveau d'une discontinuité des berges qui pousse les animaux, si aucune autre alternative ne leur est offerte, à traverser la route.

Des cheminements (coulées) partant des berges et remontant dans les remblais vers la chaussée sont ensuite régulièrement empruntés, marqués par des épreintes : des habitudes de passage, importantes chez la plupart des carnivores, se renforcent progressivement et induisent ensuite tous les individus à suivre la voie tracée.

Le problème n'est pas spécifique à la loutre et concerne tous les mammifères amphibies : visons, putois, rats musqués, ragondins, qui subissent également une mortalité routière importante au niveau de certains ouvrages. Waechter & Schirmer (*in SETRA, 1987*) soulignent également le même problème pour les castors sur l'A 36 en Alsace, qui " paraissent préférer la voie terrestre, sur l'autoroute " (cinq cas de mortalité en 2 ans). Le castor est pourtant un rongeur peu agile sur la terre ferme. Nous avons également recensé un cas de collision pour la population réintroduite de castors dans les Monts d'Arrée (Finistère).

L'ensemble des données compilées a permis d'aboutir au bilan suivant :

RECENSEMENT DES COLLISIONS ROUTIERES

Bilan par section routière et par ordre d'importance

Période 1980 - 1990

(dans chaque cas, le code hydrologique du sous-bassin concerné est mentionné).

A - SECTIONS OU 4 CAS ONT ETE RECENSES :

1 - Route nationale 165 entre Vannes et La Roche-Bernard (Morbihan) :

1.1 - Juillet 1983 et décembre 1989, une femelle et un juvénile à Theix (Ruisseau du Plessis, J 641)

1.2 - Juillet 1987, un individu (sexe non précis) à Vannes (Ruisseau de Liziec, J 640)

1.3 - Octobre 1987, un adulte (sexe non précisé) à Muzillac (Rivière de St-Eloi, J 660)

NB. : cette section routière a fait l'objet d'une étude spécifique du Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement de l'Ouest dans le cadre de la mise en voie express de ce tronçon. Diverses mesures préventives appliquées à la loutre ont été systématiquement préconisées (réalisation prévue : 1993, cf 2ème partie).

2 - Route Départementale 780 entre Vannes et Arzon (Morbihan)

2.1 - Avril 1987 : une femelle à Saint-Armel (Rivière du Hézo, J 642)

2.2 - Mars et Juin 1987, février 1988 : un mâle subadulte*, une femelle et mâle* au Pont de Noyal (Etang / Rivière de Noyal, J 641 642).

B - SECTIONS OU 3 CAS ONT ETE RECENSES :

1 - Route Départementale 790 entre Rostrenen et Quimperlé

3.1 - Juin 1988, une femelle adulte à Glomel (Côtes-d'Armo) (Ruisseau de Coat-Couraval, J 530)

3.2 - Mai 1987, un adulte (sexe non précisé) en limite départementale à Querrien (Finistère) (Naïc, J 474)

3.3 - Décembre 1990, une femelle adulte * à Trémèven (Finistère) (limite de partage des eaux entre l'Ellé et l'Isole, J 474/481).

** cadavres récupérés par le Réseau SOS-Loutre et ayant fait l'objet d'une autopsie et de prélèvements (réalisés par le Dr. Joncour, praticien vétérinaire) pour analyses écotoxicologiques (D.S.V. Nantes), avec la collaboration des Fédérations Départementales des Chasseurs du Finistère, de Loire-Atlantique et du Morbihan pour quatre d'entre eux.*

2 - Voie communale n° 7 entre Theix et Surzur (Morbihan)

- Mai 1986 et Mars 1987, trois individus (sexe non précisé) à Theix (Ruisseau du Plessis, J 641)

C - SECTIONS OU 2 CAS ONT ETE RECENSES :

1- Route Départementale 116 entre Tréffléan et Theix (Morbihan)

1.1 - Avril 1984 et Mai 1985, une femelle et un mâle à Theix (Ruisseau de Clérigo, J 641)

2 - Route Départementale 5 entre Muzillac et Billiers (Morbihan)

2.1 - Octobre 1988 et Décembre 1989, un adulte (sexe non précisé) et un mâle à Billiers (Ruisseau de Kervilly, J 660).

D - SECTIONS OU 1 CAS A ETE RECENSE :

1 - Route Départementale 8 entre Guingamp et Plounévez-Quintin (Côtes-d'Armor) : Février 1990, un mâle adulte à Lanrivain (affluent du Ruisseau du Moulin de la Salle, J 521)

2 - Route Départementale 97 à l'Ouest de Carnoët (Cotes-d'Armor) : Janvier 1990, une femelle adulte* (affluent rive gauche de l'Aulne, J 360).

3 - Route Départementale 787 de Carhaix à Guingamp :

Février 1980, un adulte (sexe non précisé) à Carhaix (Finistère) (Hyères, J 371).

4 - Route Départementale 50 de la Chapelle-des-Marais à Montoir-de-Bretagne Loire-Atlantique : Aout 1989, une femelle* à St-Joachim (marais de Grande Brière, J 953).

5 - Route Départementale 7 de Theix à la D. 780 (Morbihan) :
Mars 1989, un individu (sexe non précisé) à Noyal (Etang de Noyal, J 641)

6 - Route Départementale 167 au Sud-Ouest de Mauron (Morbihan) :
Juin 1988, un adulte (sexe non précisé) (Doueff, J 835).

7 - Route Départementale 177 entre le Faouët et Lanvénegen (Morbihan) :
Mars 1985, un adulte (sexe non précisé) à Lanvénegen (Ruisseau des Kaolins, J 474)

8 - Route Départementale 769 de Carhaix à Lorient :
Avril 1986, un adulte (sexe non précisé) à Le Saint (Morbihan) (Rivière du Moulin du Duc, J 473).

9 - Route Départementale 779 à l'Est de Vannes (Morbihan) :
Avril 1987, un mâle adulte (Ruisseau du Liziec, J 640).

TABLEAUX RECAPITULATIFS

Cas connus de mortalité routière subie par la loutre dans le bassin breton de 1980 à 1990

* Cours d'eau appartenant ou rattachés au bassin breton

Commentaires :

Au total, 27 cas de mortalité routière ont été rapportés pour le Bassin Breton entre 1980 et 1990, et si l'on se focalise sur la période d'inventaire préalablement définie, 22 cas entre 1986 et 1990, soit une moyenne de 4,4 cas connus par an. (8 cas pour la seule année 1987).

Il ne s'agit là toutefois que des cas connus, dûment authentifiés et rapportés (cf paragraphe III.2). Ce chiffre peut donc peut-être, pour témoigner de la réalité du problème, être multiplié par deux voire davantage. On peut donc raisonnablement supposer qu'une dizaine de loutres meurent chaque année sur les routes bretonnes, soit environ 5% de l'effectif régional.

En tenant compte des autres facteurs potentiels de mortalité accidentelle, et de la mortalité naturelle, ces pertes introduisent probablement un déficit non négligeable dans la capacité de renouvellement des générations.

On constatera par ailleurs, que dans la limite de l'échantillonnage obtenu ici, 70% des collisions surviennent en hiver et au printemps, saisons où, en particulier durant les crues, l'espèce semble manifester un nomadisme plus important. Aucune différence significative entre les sexes n'apparaît ici concernant la fréquence des collisions, du fait de la faiblesse de l'échantillon (pour 52% des cas de mortalité, le sexe de l'animal n'a pas été précisé).

Au Danemark, Madsen (1990) rapporte, sur la base d'un échantillonnage plus important (39 cas), des statistiques sensiblement différentes : 61,5% des collisions sont enregistrées entre juillet et décembre ; dans 69,2% des cas, il s'agit d'adultes et on compte deux fois plus de males que de femelles, sans doute du fait de leurs déplacements plus intenses sur des domaines plus importants.

III.4 - Définition des points noirs et des priorités d'intervention

L'ensemble des cas connus de collisions recensées est synthétisé à la fin de ce sous-chapitre, par référence à chaque section routière concernée. Ils ont concerné au total :

- un axe national (4 cas)
- 13 axes départementaux (20 cas)
- une section communale (3 cas)

On constate donc que, paradoxalement, ce sont les sections routières départementales (ou communales) qui provoquent chez la loutre la grande majorité des collisions, corrélativement aux routes nationales où, selon la largeur de franchissement des cours d'eau, l'aménagement d'ouvrages transparents (en viaduc), de grande taille, avec généralement une hauteur de remblais très importante pose potentiellement moins de problèmes de franchissement. Le cas

échéant, c'est davantage " l'effet de coupure " qui sera susceptible de provoquer un impact sur la colonisation de nouveaux secteurs.

Ce sont donc surtout les ouvrages hydrauliques de petite taille (buses, cadres, conduits voûtés) qui posent problème, au niveau des axes secondaires, particulièrement lorsque l'axe routier franchit un réseau diffus de petits cours d'eau (têtes de bassin), ou dans les zones de marais ou d'estuaires caractérisées par une faible dénivellation.

C'est bien évidemment le cas des petits bassins côtiers de la partie est du Golfe du Morbihan (Figure 11), qui rassemblent près des deux tiers des cas de collisions connus. (même si la densité d'observateurs locaux sensibilisés à ce problème est plus importante que sur d'autres secteurs).

L'exemple des marais de l'ouest - et particulièrement les marais breton, vendéen et le marais poitevin - confirme cette tendance, puisqu'il détient à ce jour le triste record de collisions enregistrées sur le plan national : 45 loutres en 9 ans, soit une moyenne de 5 cas connus par an ! (Rosoux, comm.or.)

Dans le Sud-Est du Morbihan, les axes routiers qui justifient prioritairement une intervention sont au nombre de deux :

1) Route Nationale 165, entre Vannes et la Roche-Bernard.

Cet axe routier a déjà fait l'objet d'une prise en compte spécifique (CETE-Ouest), cf 2ème partie.

2) Route Départementale 780 entre Vannes et Arzon.

Cet axe routier qui, de Vannes et la N 165, mène à la presqu'île de Rhuys, est probablement le principal point noir régional en matière de collision de loutres.

D'autres mammifères amphibies (ragondins, visons) y subissent d'ailleurs le même sort. Trois facteurs principaux déterminent la spécificité de cette situation :

- le facteur topographique (zone très plate)

- la proximité immédiate du Golfe du Morbihan, et d'un réseau diffus de marais, de vasières ou d'anciennes salines activement exploitées par la loutre, en connection avec des cours d'eau émissaires ou des plans d'eau artificiels (étang de Noyal, étang du Hézo).

- l'importance du trafic routier : cet axe important sur le plan touristique draine jusqu'à plus de 25.000 véhicules/jour en période estivale. Au printemps, une estimation visuelle en début de nuit (le 28 mars 1990 de 21 heures à 22 heures / heure légale) a permis de décompter le passage de 104 véhicules, soit un véhicule toutes les 35 secondes en moyenne.

Sur cet axe, quatre cas de collisions ont été rapportés, le premier à Saint-Armel (rivière du Hézo), les trois autres à Noyal, au "pont de Noyal" sur un seul cycle annuel (mars 1987 à février 1988). Cet axe sépare l'étang de Noyal à l'Est et la "rivière de Noyal" à l'Ouest (partie marine) et constitue une zone de passage obligé pour les animaux. L'ouvrage hydraulique est constitué de trois buses d'écoulement, immergées par forts coefficients de marée (cf 2ème partie).

Ce point noir important fait actuellement l'objet (printemps 1991) d'une prise en compte par le Conseil Général du Morbihan, sur notre intervention, afin d'y réaliser un aménagement préventif .

3) Dernier point noir, la Départementale 790 entre Rostrenen et Quimperlé (52 km). Il s'agit en fait d'une succession de points noirs, réels ou potentiels (Figure 12).

Trois cas ont été rapportés : Glomel (Côtes d'Armor), limite Lanvénegen (Morbihan) / Querrien (Finistère) et Tréméven (Finistère). Ce dernier cas, récent (décembre 1990) illustre bien la problématique posée : l'animal, une femelle très âgée, a subi une collision à la limite de partage des eaux entre le bassin de l'Ellé à l'est et celui du Naïc à l'ouest, à plus de 500 mètres de tout cours d'eau. Cette éventualité souligne que la fréquence de franchissement de chaussée régulièrement observés ne peut, sauf exception, justifier de priorités d'intervention. Dès que l'espèce est cantonnée, les éventualités théoriques de collision peuvent survenir à n'importe quel point de franchissement.

Cette départementale franchit le Canal de Nantes à Brest et plusieurs de ses émissaires au sud-ouest de Rostrenen ; mais il s'agit ensuite, encore dans les Côtes d'Armor et jusqu'à Quimperlé, du franchissement de l'Ellé et de plusieurs de ses affluents : en 52km, pas moins de 25 franchissements importants, induisant une probabilité théorique de collision routière, peuvent être comptabilisés.

A cet axe routier s'ajoute la Départementale 769 entre Gourin et Caudan, qui franchit les bassins de l'Ellé puis du Scorff, et où 10 franchissements supplémentaires viennent s'ajouter. Dans ces deux bassins, la loutre est cantonnée et il apparaît indispensable de prévoir des dispositions préventives importantes en cas de programmation de travaux.

Inventaire régional des collisions routières ayant affecté la loutre depuis 1980
(sections routières concernées)

Figure 11 :
Localisation et nombre des collisions routières connues ayant affecté la loutre dans la partie Nord-Est du Golfe du Morbihan depuis 1980.

Figure 12 :
Points réels et potentiels de collisions routières pour la loutre sur les RD 780 et
769 à la limite des trois départements bretonnants.
* : cas recensés de collisions.

CHAPITRE IV :
MESURES PREVENTIVES

III.1. Les mesures compensatoires

Si la définition de "points noirs" sur le réseau routier préexistant, et la préconisation d'aménagements préventifs destinés à réduire la mortalité accidentelle de la loutre, ne peuvent* sur le plan financier, que faire l'objet d'une prise en compte exceptionnelle de l'Etat, de la Région et/ou des Départements concernés, ces dispositions ont été en revanche prévues par la loi pour les travaux d'infrastructure programmés ou en cours de réalisation. L'article 2 de la loi du 10 juillet 1976 prévoit que "les études préalables à la réalisation d'aménagement ou d'ouvrages qui, par l'importance de leurs dimensions ou leurs incidences sur le milieu naturel, peuvent porter atteinte à ce dernier doivent comporter une étude d'impact permettant d'en apprécier les conséquences". Le décret n° 77-1141 du 12 octobre 1977 pris pour l'application de cette loi impose au pétitionnaire de faire figurer en particulier au sein de l'étude d'impact :

- une analyse de l'état initial, portant sur les richesses naturelles ou les espaces naturels concernés.
- une analyse des effets sur l'environnement, et en particulier sur les sites et paysages, la faune et la flore, les milieux naturels et les équilibres écologiques.
- les mesures envisagées pour supprimer, réduire et si possible compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement, ainsi que l'estimation des dépenses correspondantes.

Les dépenses ainsi définies doivent être incluses au coût global de l'aménagement (et non figurer en terme de surcoût) et sont à la charge du maître d'oeuvre. Bien qu'aucun pourcentage du devis financier global ne soit explicitement défini par la loi, on considère -implicitement- que la part financière des mesures compensatoires à l'environnement doit au moins être comprise entre 1 et 4% du coût total de l'aménagement.

Ainsi, concernant des réalisations déjà effectives, la modernisation d'un tronçon de 5 km sur la RD 8 entre Kerien et Lanrivain (Côtes-d'Armor) a coûté au total 6,6 millions de francs, et l'aménagement de trois "loutroducs" sur ce tronçon s'est élevé à 63.500 francs, soit 0,96% du coût total des travaux (cf 2ème partie).

** Dans l'état actuel des textes en vigueur. Toutefois, l'article 411 du code rural (issu de la loi du 29 juin 1984, dite "loi-pêche"), qui prévoit que "dans les cours d'eau dont la liste est fixée par décret, tout ouvrage doit comporter des dispositifs assurant la libre circulation des poissons migrateurs", est complété par une mesure faisant obligation aux ouvrages existants d'être mis en conformité dans un délai de cinq ans et ce, sans indemnité (alinéa 2). Lévy-Bruhl (1990) estime qu'une transposition de cette disposition, pour une prise en compte d'une protection préventive de la loutre par le législateur, ne poserait "aucune difficulté d'ordre conceptuel".*

III - 2. Analyse des paramètres

La problématique de franchissement des ouvrages hydrauliques n'est pas similaire dans tous les cas d'espèce rencontrés car elle dépend de plusieurs paramètres qui peuvent être regroupés en quatre catégories essentielles :

III - 2.1 Présence de l'espèce.

Ce paramètre constitue, en soi, une évidence en terme de prise en compte et de mesures compensatoires. Il s'avère toutefois moins évident qu'il n'y paraît lorsqu'il s'agit de prévenir, de la manière la plus exhaustive possible, les deux principaux problèmes potentiels posés par l'aménagement d'un nouvel axe routier : le risque de collision routière, l'obstacle au franchissement et à la libre circulation de l'espèce. On sait en effet que la présence réelle de la loutre sur le terrain ne peut être attestée que par la mise en évidence d'indices qui témoignent du passage ou du cantonnement de l'espèce, et que ces indices, qui sont généralement soumis à une variabilité saisonnière importante, ne constituent qu'un reflet partiel et non exhaustif des zones humides colonisées (cf II- 1 et 2). Cela signifie concrètement que les études spécifiques préalables doivent être réalisées sur une période suffisamment longue, et si possible durant la tranche automno-hivernale, pour valider véritablement la prise en compte de l'espèce.

Dans le document présent, la durée d'inventaire définie (cinq ans avec réactualisations annuelles), semble suffisante, sous réserve de la nécessité d'études spécifiques ultérieures pour des sites où la présence de l'espèce n'a pas été mise en évidence (possibilités éventuelles de recolonisation). En terme de présence réelle de l'espèce, tous les sites inclus dans les limites du sous-bassin concerné doivent faire systématiquement l'objet d'une prise en compte dès qu'un projet d'aménagement routier est programmé (postulat n ° 1, cf II.2.3), qu'il s'agisse d'une simple présence sporadique ou à fortiori d'un cantonnement localisé. En effet, compte tenu de la taille moyenne d'un sous-bassin et de l'ampleur des déplacements saisonniers de l'espèce, l'exemple d'une présence avérée d'indices, non pas sur le site prévu pour l'aménagement, mais à plusieurs kilomètres de celui-ci, ne permet pas d'exclure un risque non négligeable de collision routière, et encore moins un autre en matière d'obstacle à la libre circulation de l'espèce. Cet aspect dynamique est au moins aussi important à prendre en compte que la simple prévention du facteur de mortalité accidentelle, afin de permettre, à moyen - et long-termes, les possibilités naturelles de recolonisation ou d'essaimage.

N.B. : Afin de faciliter le décryptage des sites potentiellement concernés par la prise en compte de l'espèce, une liste minimale des communes bretonnes, correspondant à la totalité des sous-bassins où la loutre est réellement ou potentiellement présente, peut être consultée en annexe.

Afin d'assurer un volant de sécurité (présence sporadique, essaimage ou éventualités de recolonisation), une consultation préalable auprès du Réseau SOS-loutres apparaît souhaitable et recommandable :

- Pour tous les sous-bassins limitrophes d'un sous-bassin où l'espèce a été mise en évidence.

- Pour tout projet d'aménagement concernant les communes situées à moins de 30 Km de toute commune mentionnée en annexe.

III. 2. 2 - Intensité du trafic routier

Ce paramètre ne concerne, à priori, que le risque de collision routière et il semble par ailleurs logique de considérer que ce risque puisse être, dans des conditions équivalentes concernant les autres paramètres, directement proportionnel à l'intensité du trafic.

A notre connaissance pour la loutre aucune statistique n'a été établie concernant la relation entre intensité du trafic routier et fréquence des collisions enregistrées, mais on peut constater que pour l'inventaire présent, avec les réserves d'usage liées à une faible représentativité, les sections routières où au moins quatre cas connus ont été enregistrés sont un axe national (R N 165), et un axe départemental (RD 780) caractérisé par un fort trafic routier (8295 véhicules / jour, moyenne annuelle en 1990 : classe de trafic T1).

Dans la pratique, on peut donc considérer que la prise en compte de l'espèce :

- doit être systématiquement appliquée pour les axes nationaux, caractérisés par définition par un trafic journalier important. (routes nationales, 2x2 voies, autoroutes).
- doit être appliquée pour les axes départementaux (voire communaux le cas échéant) dès que le trafic journalier dépasse les 1000 véhicules (pics et non moyennes / routes de 1ère et 2ème catégories, classes de trafic T1 à T4).

Le seuil ainsi défini doit être apprécié en tenant compte bien évidemment de l'augmentation prévue du trafic suite à la modernisation d'un axe routier, ainsi que des pics éventuels du trafic nocturne à un moment quelconque de l'année (plus de 30 véhicules / heure). Hormis ces cas d'espèce, on peut considérer que des pics de trafic inférieurs à 1000 véhicules/jour (classe T5) ne justifient pas -sauf exception- la nécessité d'un aménagement préventif. On peut ainsi, à titre d'exemple, citer le cas de la Route Départementale 50, dans les Côtes d'Armor, entre Lanrivain et Maël-Pestivien, le franchissement du Blavet, ou plus exactement du plan d'eau artificiel de Kerné-Uhel, est assuré par un ouvrage hydraulique doté d'un seuil (vanne à clapets) de décantation entre les réservoirs supérieur et inférieur (cf page suivante). De ce fait, les loutres, bien cantonnées sur cette partie du cours supérieur du Blavet (J 520), ont systématiquement pris l'habitude de franchir l'ouvrage par la route en escaladant les remblais latéraux, même lorsque les niveaux sont égaux. Des coulées bien nettes parsemées de marquages (épreintes) réguliers y sont très visibles sur le terrain (figure 13). Néanmoins, aucun cas connu de collision de loutre n'a été pour l'instant enregistré en ce lieu potentiellement à risque. Entre 1986 et 1990, le trafic moyen a varié de 267 à 329 véhicules/jour et on peut supposer raisonnablement que le pic de 1000 véhicules/jour n'a jamais été dépassé (source : Subdivision DDE de Saint-Nicolas-du -Pelem).

Figure 13 :

Au niveau de l'ouvrage de franchissement du Blavet à l'étang de Kerné-Uhel, l'évidence d'un passage régulier (coulées, épreintes) des loutres est particulièrement nette sur chacun des bas-côtés de la route

III . 2 . 3 - Paramètres topographique et hydraulique

Ces paramètres sont importants (cf III-4) dans la mesure où ils déterminent partialement, l'ampleur du risque de collision. Moins l'altimétrie d'un fond de vallée est forte et plus l'emprise latérale du cours d'eau en période de crues est importante, en fonction des données hydrauliques qui le caractérisent. De ce fait, l'amplitude latérale du risque de collision dépend étroitement du degré effectif d'encaissement du cours d'eau : plus la déclivité du lit majeur est faible et plus la nécessité d'une prise en compte de l'espèce s'avère importante. Ce paramètre est bien évidemment à relier avec la nature même de l'ouvrage hydraulique à réaliser (importance du tirant d'air, cf paragraphe suivant).

III . 2 . 4 - Nature des ouvrages hydrauliques

Tant en terme de risques de collisions routières qu'en matière de perméabilité, tous les ouvrages hydrauliques n'ont pas un impact similaire. Sur le principe, la logique - confirmée par les données de terrain - montre que les ouvrages transparents, en viaduc, sont ceux qui causent le plus faible impact, l'importance du tirant d'air étant susceptible d'annihiler à la fois l'effet de coupure et l'effet d'entonnoir.

Le choix initial, dès leur conception, doit donc préférentiellement s'orienter vers ce type d'ouvrages.

Dans la pratique, les caractéristiques principalement concernées sont les suivantes :

- a - degré d'encaissement du cours d'eau et topographie du fond de vallée.
- b - largeur du cours d'eau et, ce faisant, paramètres hydrauliques associés (débit, amplitude du tirant d'eau, niveau de crues).
- c - caractéristiques et dimensionnement de l'ouvrage hydraulique à réaliser ou à aménager (plan de définition général, profils en long et en travers, sections latérale et longitudinale). En particulier, importance du tirant d'air en crues maxi, rapportée à la longueur totale de l'ouvrage (appréciation du paramètre, *effet de tunnel*).
- d - le cas échéant, tracé de l'axe routier et ses variantes.

La conception d'un aménagement spécifique destinée à assurer la sécurité de passage et la libre circulation des loutres doit en conséquence être intégrée, afin de tenir compte de ces caractéristiques, à l'étude de définition des ouvrages proprement dits, durant leur conception.

Chaque ouvrage est un cas d'espèce qui nécessite un aménagement spécifique et particulier. Néanmoins leur conception préalable peut faire l'objet d'une définition "générique" qui, selon la taille des ouvrages hydrauliques, peut être rangée en trois catégories essentielles. Celles-ci sont détaillées au sous-chapitre suivant.

III. 3. - Définition générique des aménagements préventifs

La réalisation d'aménagements spécifiques, destinés à assurer la sécurité de passage de la faune ou à faciliter le franchissement des ouvrages d'art et des axes routiers (prévention de l'effet de coupure), n'est pas spécialement nouvelle puisqu'elle a d'ores et déjà concerné, tant en France qu'à l'étranger, des espèces *chassables* (ex : passage à cervidés sur autoroute, qui sont probablement les réalisations les plus coûteuses ; cf Gounod, *in SETRA, 1987*), *péchables* (passes à poissons, favorisant par exemple la remontée des poissons migrateurs au niveau des ouvrages de retenue), mais aussi *domestiques* (passage à bétail, ou "*boviducs*") ou même *l'espèce humaine* (passages pour piétons ou passerelles pour pêcheurs sous certains ponts par exemple).

Si, en France, de nombreux aménagements préventifs ont été conçus pour la "grande faune" ou les espèces gibier, force est de constater que peu de réalisations ont abouti concernant les espèces sauvages protégées. En Brière (Loire Atlantique), le Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement (CETE) de l'Ouest a réalisé en 1989 un passage mixte pour la "petite faune" (petits mammifères et batraciens) sur la RD 774, le Parc Naturel Régional de Brière ayant ensuite assuré un suivi de fréquentation (*Bernard, 1990*). Néanmoins, l'expérience acquise en la matière, qui souligne la prépondérance de *l'empirisme* (*Guiraud, in SETRA, 1987*), semble de plus en plus accréditer la prescription *d'aménagements spécifiques*, propres à chaque catégorie faunistique selon les exigences biologiques qui la caractérisent. Dans le cas des "*crapauducs*" (passages à batraciens), ainsi que l'ont montré des tests expérimentaux préalables, des caractéristiques dimensionnelles spécifiques semblent déterminantes pour assurer une plus grande efficacité aux aménagements (importance de la lumière, de la température, de l'hygrométrie...etc). D'autre part, des effets induits (prédation par exemple) peuvent également contrebalancer l'objectif poursuivi (*Reading, in Langton, 1989*). En France, de telles réalisations en faveur des batraciens ont par exemple vu le jour, à l'initiative d'Associations de Protection de la Nature et avec l'aide de l'Atelier Central de l'Environnement, du Ministère des Transports et du Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes, à Kruth-Wildenstein dans les Vosges ou à Nouans-le-Fuzelier en Sologne.

En ce qui concerne la loutre, la définition d'aménagements préventifs doit de même tenir compte au maximum des contraintes spécifiques propres à l'espèce, afin d'optimiser l'efficacité de ces réalisations.

Sur le principe, une définition générique globale s'articule sur la nécessité d'assurer une continuité des berges latérales du cours d'eau au niveau des ouvrages hydrauliques à créer ou à aménager

Figure 14 :

Deux exemples d'aménagements spécifiques existant en Bretagne :

- Passage à bétail au niveau de l'ouvrage de franchissement de l'Arz par la RN 166 dans le Morbihan (en haut).

- Passerelle pour pêcheurs au niveau de l'ouvrage de franchissement du Jaudy par la RN 12 dans les Côtes-d'Armor (en bas).

C'est le principe de base qui devra déterminer les modalités de conception des ouvrages hydrauliques à réaliser dans les secteurs où la présence de l'espèce nécessite un prise en compte.

Dans la pratique, les promoteurs devront préférentiellement s'orienter vers la conception d'ouvrages transparents, en viaduc (cf IV.2.4), assurant une réelle continuité des berges latérales et susceptibles, par l'importance de leur tirant d'air, d'annihiler l'effet de tunnel. Plusieurs études françaises ont déjà insisté sur cette recommandation de base (*Camby et Maizeret, in SETRA, 1987 ; Rosoux et Labrid, 1988*).

*Le descriptif n ° 1 schématise cette prescription ; il s'articule sur le maintien d'une frange rivulaire de part et d'autre du lit mineur du cours d'eau et le long des piliers de soutènements de l'ouvrage, ainsi que sur la mise en place d'enrochements latéraux en espaliers dont le niveau supérieur devra rester, d'après les éléments issus de l'enquête hydraulique, hors d'eau en permanence (au dessus du niveau maximal de crues). L'ampleur du marnage demeure le paramètre essentiel pour déterminer le positionnement altimétrique optimal des passages. Dans les remblais constituant l'emprise de l'axe routier, des enrochements en surplomb viendront compléter le dispositif afin de privilégier le passage des animaux sous le pont.

Cette recommandation implique la conception d'ouvrages hydrauliques de grande dimension. Toutefois, en fonction des contraintes altimétriques (faible dénivellation), hydrauliques (cours d'eau de faible largeur) ou surtout financières, la réalisation effective de tels ouvrages, si elle doit être systématiquement encouragée, n'est envisageable que pour certains aménagements routiers ou pour des projets de grande envergure justifiant des moyens exceptionnels en terme de mesures compensatoires à l'environnement.

Il s'avère donc nécessaire de prévoir également un tel dispositif pour les ouvrages hydrauliques de plus petites dimensions, tout en rappelant que leur efficacité risque potentiellement d'être moins importante.

Le principe de base demeure semblable : assurer artificiellement une continuité des berges latérales. L'expérience acquise dans divers pays d'Europe (îles britanniques et pays scandinaves) en matière d'aménagements spécifiques pour la loutre permettent, selon leur efficacité respective, d'optimiser les prescriptions et en particulier de mieux caler les contraintes dimensionnelles des passages.

* Pour les ouvrages hydrauliques de taille moyenne (cadres ou conduits voûtés, descriptif n ° 2), la meilleure solution consiste à réaliser des banquette latérales à l'intérieur de l'ouvrage, le long des parois (*Green, Madsen, comm. pers.*). Les caractéristiques techniques principales sont les suivantes :

- largeur minimale de chaque banquette : 50 cm
- longueur : celle de l'ouvrage, prolongée de chaque côté par une rampe d'accès dotée d'une pente maximale de 30%.

- hauteur : 20 cm au-dessus du niveau de crue décennale pour un seuil supérieur (hors d'eau en permanence), complété par un seuil inférieur positionné à 20 cm au-dessus du niveau d'étiage.
- matériau : béton, parpaings, enrochements ou bois, mais à l'exclusion de tout matériau métallique (ou synthétique).

Les banquettes peuvent être réalisées soit en "matériau plein" et adossées contre les parois de l'ouvrage (comme le suggère le descriptif), soit en encorbellement mais à condition qu'il soit prolongé par des rampes d'accès de façon à faciliter le passage des animaux quelle que soit le niveau de l'eau. En Hollande, Van Moll (1986) a préconisé un dispositif de "banquettes flottantes" en bois dont l'application semble peu transposable aux systèmes d'eaux courantes.

Figure 15 : dispositif à encorbellement préconisé en Norvège pour la loutre (d'après Erikstad et al.).

Figure 16 : dispositif proposé par la Société danoise PERSTRUP (et importé en France par la Société MATIERE) : l'espace vacant entre chacun des piedroits (1) et les parois de l'ouvrage peut être remblayé ou bétonné, afin de reconstituer artificiellement une continuité des berges.

* Pour les ouvrages hydrauliques de petite dimension (buses ou cadres dont l'ouverture est inférieure à 3 m), la trop faible section transversale ne permet plus la reconstitution artificielle des berges à l'intérieur de l'ouvrage proprement dit. C'est la raison pour laquelle la seule solution consiste alors à doubler l'ouvrage par un passage busé parallèle, dont le positionnement vertical doit se situer à 20 cm au moins et à 40 cm au plus au dessus du niveau maximal de crues. Ce passage busé doit prolonger les berges naturelles du cours d'eau.

Le diamètre minimal de ces passages busés semble déterminant pour garantir une perméabilité relative du dispositif : plusieurs aménagements spécifiques réalisés en Grande-Bretagne depuis 1978 (Norfolk, Devon, Somerset, Highlands écossais ou Hébrides extérieures) ont en effet montré qu'un diamètre minimal de 60 cm était indispensable pour que les loutres puissent emprunter ces passages (*Twelves et Kinross, 1982*). Cette taille minimale, qui peut sembler paradoxale vu la corpulence moyenne d'une loutre - mais qui relève probablement d'une contrainte éthologique (= entrer et franchir la buse) -, semble corroborée par les résultats d'analyse de franchissement des ouvrages sous l'autoroute A 63 dans les Landes de Gascogne (d'après Camby et Maizeret, *in SETRA, 1987*) :

Résultats des relevés d'empreintes :

	Buses de 53 cm de diamètre	passages à gibier (banquettes hors d'eau)
Genette et petits mustélidés :	5	20
Loutre :	0	5
Nombre de relevés effectués :	53	57

Il semble par ailleurs important que la lumière soit suffisamment perceptible d'une extrémité à l'autre de ces passages busés (Green, *in Reuther & Röchert, 1991*), ce qui implique la prescription d'un diamètre minimal d'autant plus important que la longueur du cheminement est grande. Nous avons donc défini, à priori, les seuils suivants (Descriptif n° 3) :

- buse de 60 cm de diamètre lorsque la longueur de l'ouvrage hydraulique est inférieure à 10 mètres.
- buse de 80 cm de diamètre lorsque la longueur de l'ouvrage est comprise entre 10 et 20 mètres.
cadre préfabriqué de 1,50 m. x 1 m lorsque la longueur de l'ouvrage est comprise entre 20 et 30 mètres.
- si la longueur de l'ouvrage (ou de l'emprise) est supérieure à 30 mètres, la réelle perméabilité ne semble objectivement pouvoir être assurée que par la réalisation d'un ouvrage hydraulique de plus grande taille, doté de banquettes latérales (descriptif n° 2).

Figure 17 :
Exemples de passages busés préconisés en Norvège afin de favoriser la perméabiliser des ouvrages pour la loutre (d'après Erikstad et al.).

Plus généralement, il semble nécessaire de préciser ici que les dispositifs de doublement de buses ne constituent sans nul doute qu'un pis-aller n'assurant qu'une perméabilité plus relative des ouvrages, quelle que soit leur longueur. Afin de garantir une efficacité optimale de ces aménagements préventifs -ainsi qu'une meilleure "rentabilité" des financements engagés-, la réalisation d'ouvrages plus importants assurant une réelle continuité des berges devra être privilégiée. Le suivi ultérieur des réalisations d'ores et déjà effectives en Bretagne permettra sans doute de préciser leur niveau respectif de perméabilité des ouvrages concernés -, et de mieux caler progressivement les caractéristiques dimensionnelles optimales à préconiser.

** Une fois ces aménagements réalisés, il s'avère nécessaire d'encourager les loutres à emprunter les passages, en amorçant le dispositif par le dépôt régulier de quelques marquages frais (épreintes) prélevés à proximité. En Ecosse, ce système a montré son efficacité à plusieurs reprises (Green, comm. pers.). Des "pièges à empreintes" (sable ou vase régulièrement lissée et humidifiée) peuvent être également disposés à l'entrée des passages, et faire ensuite l'objet de relevés périodiques selon un protocole précis.*

III.4 - Dispositifs complémentaires de sécurité

Dès que, à travers la réalisation d'un aménagement préventif destiné à assurer une continuité des berges, on offre aux animaux une *alternative* au franchissement d'un axe routier, il convient de renforcer celle-ci en s'assurant qu'ils ne puissent continuer à franchir l'axe routier. Deux types de "dispositifs complémentaires de sécurité", mis en place sur les bas-côtés de la route de part et d'autre de l'ouvrage, doivent ainsi compléter l'aménagement pour optimiser son efficacité : les engrillagements et les dispositifs optiques (réflecteurs réfléchissants).

III.4.1. Engrillagements

Le dispositif consiste à mettre en place des clôtures grillagées à mailles progressives (type Ursus léger, par exemple) sur une hauteur minimale de 1m, légèrement enterrées dans le sol (10 à 20 cm), et sur une longueur minimale de 15 mètres de part et d'autre de l'ouvrage, des deux côtés de l'axe routier. Ces clôtures grillagées, usuellement mises en place pour la prévention des collisions de grand gibier (cf page suivante), ont pour avantage, si elles sont correctement posées et régulièrement entretenues, de constituer une barrière suffisamment hermétique pour interdire aux animaux l'accès et le franchissement de la route. Dans la pratique, les poteaux de soutènement du grillage pourront être mis en place immédiatement en arrière des glissières de sécurité, si possible sur toute leur longueur. Plus la dénivellation du fond de vallée est faible et plus la longueur minimale de grillage à poser devra être importante. Cette préconisation atteint toutefois certaines limites dans les zones très plates (marais par exemple) où, ne serait-ce que pour des raisons de sécurité routière, il peut être parfois difficilement envisageable de clôturer sur de longues distances un axe routier, où néanmoins les

probabilités de collisions sont spatialement importantes. Dans ce cas, l'alternative consiste alors à mettre en place des dispositifs optiques, bien que leur efficacité semble plus controversée.

III.4.2. Réflecteurs réfléchissants

Les réflecteurs réfléchissants sont des boîtiers en métal ou en plastique dans lesquels sont enchassés des petits miroirs, qui ont pour but "de réfléchir la lumière des phares des véhicules aux alentours de la route, afin que les animaux qui s'apprêtent à la traverser s'arrêtent à la vue de cette lumière et ne franchissent la chaussée qu'après le passage du véhicule." (*Müller et Sigrist, 1977*).

Figure 18 :
principe de fonctionnement des réflecteurs réfléchissants.
(d'après RSPCA, 1988)

Le principe est en soi très séduisant, et ces dispositifs ont été mis en place et testés dans plusieurs pays pour la prévention des collisions affectant la faune sauvage. Néanmoins plusieurs remarques s'imposent :

a) ces réflecteurs ne visent pas à empêcher les animaux de traverser la route, mais seulement à les dissuader de le faire lors du passage d'un véhicule. De surcroît, ils ne sont fonctionnels que durant les phases nocturnes : des franchissements peuvent également survenir en plein jour. La loutre, comme la plupart des mustélidés ou des carnivores en général, semble très fidèle à ses habitudes de passage (coulées) et, sur le plan éthologique, la dissuasion sélective, que ces réflecteurs ont pour objectif de provoquer, justifierait des tests expérimentaux suffisamment fiabilisés.

b) l'efficacité réelle de ces dispositifs semble très controversée : pour le grand gibier, un suivi d'expérimentation mené en forêt d'Olonne (Vendée) de 1982 à 1987 a conclu à une efficacité nulle pour le sanglier et douteuse pour le chevreuil (*CETE-Ouest, 1987*). Pour la loutre, divers modèles de réflecteurs (*Swareflex*, fabriqués en Autriche, ou *Wegu*, fabriqués en Allemagne) ont été testés expérimentalement en Grande-Bretagne et au Danemark dans des zones à risques. Les résultats semblent dans l'immédiat trop peu représentatifs pour attester de la validité du dispositif, bien que Twelves (1983) estime que la pose de réflecteurs ait infléchi la fréquence des collisions enregistrées. Green souligne qu'un accroissement apparent des collisions, sur l'un des sites, est dû à une plus grande attention portée durant le suivi expérimental. Madsen (1990) estime que le coût de ces dispositifs (pose et entretien) est disproportionné par rapport au bénéfice relatif qu'ils apportent en matière de réduction de la mortalité.

c) une contrainte induite relativise le rendement potentiel des réflecteurs : vandalisme, vols, miroirs brisés... etc. Ainsi, en forêt d'Olonne, le taux de renouvellement des réflecteurs s'est élevé en moyenne à 80%/an, ce qui implique un coût d'entretien de 5400F/km/an environ (*CETE-Ouest, 1987*).

D'après Madsen (comm. pers.), les réflecteurs ne doivent être préconisés que lorsque des aménagements lourds (*passages assurant une continuité des berges + engrillagements*) ne peuvent être réalisés, et qu'à proximité des ouvrages hydrauliques il faut séparer le plus possible les voies de franchissement des animaux et celle des véhicules. Dans les zones de marais caractérisées par une faible altimétrie et où les probabilités théoriques de collision sont spatialement nombreuses, des dispositifs tels que les réflecteurs réfléchissants pourraient néanmoins, faute de mieux, être testés expérimentalement, avec un suivi rigoureux, dans les secteurs à risques et les points noirs.

III.5. Autres moyens de prévention

Au-delà de la stricte application des mesures compensatoires et des diverses méthodes possibles à définir ou à tester pour accroître la prévention des collisions routières (émission d'ultrasons, répulsifs olfactifs ? ... etc), des moyens plus généraux de prévention doivent être mentionnés :

a) sensibilisation et éducation des conducteurs

Green (*in Reuther & Röchert, 1991*) rapporte l'expérience menée aux Orcades et aux Shetland, ayant consisté à mettre en place des panneaux de signalisation mentionnant le passage potentiel de loutres sur les sites les plus sensibles et invitant les automobilistes à réduire la vitesse de leur véhicule (ci-dessous). Cette expérience s'est apparemment révélée positive pour réduire la fréquence des collisions enregistrées.

b) bien-fondé des projets nouveaux ou des tracés

la réalisation de voies nouvelles peut impliquer des tracés et des réalisations d'ouvrages dans des sites particulièrement sensibles pour la loutre et d'une façon générale des zones humides dotés d'une grande richesse et d'une grande diversité floristique et faunistique. Dans ce cas, le meilleur moyen de prévention, tant en matière de collision qu'en matière de morcellement et de banalisation dans ces milieux, consiste certainement à concevoir diverses variantes moins dommageables ou à remettre en cause le bien-fondé du projet lui-même. C'est le maintien de ces milieux déjà fragilisés, en terme d'échanges et de diversité, qui doit gouverner un souci bien compris d'équilibre en matière de choix et d'orientations de l'aménagement du Territoire. A ce titre, l'outil que constituent les *ZNIEFF** ainsi que la perspective de *classement de cours d'eau "à loutres"* (comme cela existe déjà pour les poissons migrateurs) devraient pouvoir mieux renforcer cette nécessité primordiale de réelle prise en compte des habitats sensibles, à travers la présence symbolique - mais concrète - que représente la loutre.

* *Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique.*

CONCLUSION

Cette étude a montré qu'en Bretagne, région qui détient environ le quart des effectifs nationaux de loutres, 5% des populations subissaient chaque année une mortalité directe par collision routière. Si l'on tient également compte des autres facteurs de mortalité accidentelle et des facteurs indirects tels que le morcellement des habitats dû à une perméabilité insuffisante des ouvrages ou aux options retenues pour les nouveaux tracés routiers, ces pertes vulnérabilisent encore davantage une espèce menacée aujourd'hui par l'aménagement et la pollution des cours d'eau.

Cette fin de siècle sera sans aucun doute déterminante pour cette espèce qui, mieux que toute autre, symbolise la qualité des espaces naturels et la nécessité cruciale d'une eau pure.

Néanmoins, des aménagements préventifs spécifiques -dont les premières réalisations effectives en Bretagne constituent, il faut le rappeler, une première nationale- pourront sembler mobiliser un effort financier absolu trop important en regard des priorités socio-économiques ou culturelles. Ces coûts sont pourtant relativement dérisoires, comparés au seul budget de l'aménagement routier régional. Ils rentrent par ailleurs parfaitement dans le cadre réglementaire (les mesures compensatoires) qui, bien que prévu par la loi du 10 juillet 1976, n'avait préalablement jamais été appliqué pour une espèce telle que la loutre dans les travaux d'infrastructure routière.

Mais ces coûts s'avèreront encore plus dérisoires le jour où, lorsque les populations de loutres - à l'instar de celles de l'ours des Pyrénées - auraient atteint irréversiblement un seuil critique, se profileront alors, comme c'est déjà le cas dans la moitié Est de la France, divers projets de réintroduction ou de renforcement de populations de loutres.

Si ces projets attirent d'ores et déjà divers bailleurs de fonds surtout sensibles à la médiatisation qu'ils impliquent, ils se révèlent considérablement plus coûteux que les méthodes préventives qui peuvent aujourd'hui être appliquées pour sauvegarder les derniers noyaux de notre patrimoine naturel.

C'est pourquoi cet indispensable effort de prévention et de sauvegarde doit aujourd'hui mobiliser attention et moyens de la collectivité régionale : administration, élus, scientifiques et usagers, afin que soit reconnue une volonté manifeste de préservation d'un bien public pour les générations futures.

Lionel Lafontaine,
Chargé de mission,
juin 1991.

BIBLIOGRAPHIE

- Ar Men (1991). La loutre, gardienne secrète de l'eau pure. *Ar Men*, 32 : 34 - 47
- Bernard, J.Y. (1990). Déviation de Ponpas, R.D. 774 : Suivi des aménagements pour la Faune *Rapport PNR de Brière*, 17 p.
- Bouchardy, C. (1986). La loutre. *Ed Sang de la Terre, Paris*, 174 p.
- Braun, A. (1987). Répartition de la loutre à proximité de la RN 165 (Vannes - La Roche Bernard). Analyse de la mortalité routière et propositions d'aménagements techniques destinés à protéger l'espèce. *Rapport CETE-OUEST*, 13 p
- Cete-Ouest (1987). Protection de la grande faune : expérimentation de réflecteurs en forêt d'Olonne (Vendée) durant 5 années de suivi (108 p)
- Conroy, J. & D. French (1985). Monitoring otters in Shetland. *Rapport SOTEAG / Institute of Terrestrial Ecology*, 64 p
- De Tanguy, C. (1895). La chasse de la loutre aux chiens courants. *Réed. Les éditions du bout du monde, Plougonven*, 242 p.
- Durbin, L. (1989). Some reponses of otters to strange and familiar spraints . *Lutra*, 32 : 132 - 139.
- Erikstad, L. & al (). Fastlands Forbind else til lofoten. Virkninger for geologisk botaniske og zoologiske Forhold (*en norvégien*)
- Erlinge, S. (1968). Territoriality of the otter. *Oikos*, 19 : 81-98
- Green, J & al (1984). A radio-tracking survey of otters on a Perthshire river system. *Lutra*, 27 : 85-145
- Green, R; (1989). The impact of hunting, poachhing and accidents on otter survival, and measures to protect individual animals. *Proceedings of the V th International otter Colloquium, Hankensbuttel, Germany (à paraître)*.
- Gorman, M. & al. (1978). The anal scent sac of the otter. *J. Zool.*, 186 : 463-474.
- Grolleau, G. (1983). Le rodenticide anticoagulant *Bromadione* est-il dangereux pour les animaux prédateurs et en particulier les rapaces ? *Défense des végétaux*, 219 : 14-22.

- Kruuk, H. & al. (1987). Seasonal reproduction, mortality and food of otters in shetland. *Symp. Zool. Soc. Lond.*, 58 : 263-278
- Lafontaine, L. (1986). Présence historique et actuelle de la loutre sur les côtes de Bretagne. Rapport SEPNEB / WWF-FRANCE, 25 p
- Langton, T. (1989). Amphibians and roads. *Proceedings of the Toad Tunnel Conference, Rensburg, Germany, 7-8 Jan. 1989*, 202 p
- Lévy-Brühl, V. (1990). La protection de la loutre d'Europe par l'instauration de "Havres de Paix". *Rapport SFDE/SFPEM*, 172 p.
- MacDonald, S & C.F. Mason (1990). Action plan for european otters. *in* : *Otters, an Action Plan for their conservation. IUCN Otter Specialist Group* : 29-40.
- Madsen, A.B. (1990). Oddere *Lutra lutra* og trafik. *Flora og fauna* 96(2) : 39-46.
- Mason, C.F (1989). Water pollution and otter distribution : a review. *Lutra*, 32 : 97-131.
- Mason, C.F. & A.B. Madsen (1990). Mortality and condition in otters from Denmark and Great-Britain. *Natura jutlandica* 22 (14) : 217-220.
- Mason, C.F. & S MacDonald (1987). The use of spraints for surveying otter populations : an evaluation. *Biol. Cons.*, 41 : 167-177.
- Maurin, H. (1986). Comptes de la faune et de la flore sauvage. *in* : *Les Comptes du Patrimoine Naturel, les Collections de l'INSEE*, 137/138 : 177-179.
- Moorhouse, A. (1988). Distribution of holts and their utilisation by the european otter in a marine environment. *Thesis Univ. Aberdeen*, 104 p.
- Morin, M.F. & al. (1989). Analyse de résidus de bromadiolone dans l'eau et les tissus animaux. *Analisis*, 17/9 : 526 -531.
- Müller, S & J Sigrist (1977). Protection des routes contre le gibier : surfaces réfléchissantes. *Rapp. interm. n°3, mandat 17/72, Département de l'intérieur (Suisse)*.
- Olsson, M. & F. Sandegren (1983). Is PCB partly responsible for the decline of the otter in Europe ? *Proceedings of the third international ottersymposium, Strasbourg, 24/27 Nov. 1983 (à paraître)*.
- Rosoux, R. & M. Labrid. (1988). Etude descriptive des sites d'intérêt biologique concernés par le projet de liaison autoroutière Nantes-Niort. 2ème partie : étude des habitats de la loutre d'Europe et approche des impacts prévisibles sur ses populations locales. Rapport PNR du Marais Poitevin/SFPEM, 32 p.

SETRA, 1987. Routes et Faune Sauvage. *Actes du Colloque, Strasbourg, Conseil de l'Europe, 5-7 juin 1985, 406 p. (Ed. CIFFEN).*

SFEPM, 1984. Atlas des Mammifères Sauvages de France. *M.N.H.N./S.F.F., Paris, 299 p. (Dir. A. Fayard).*

Trowbridge, B.J. (1983). Olfactory communication in the european otter. *PHDThesis, Univ. Aberdeen, 201 p.*

Twelves, J. & W.C. Kinross (1982). The south Ford causeway otter pass. *Hebridean Naturalist, 6 : 18.*

REMERCIEMENTS

Pour mener à bien cette étude, je tiens à remercier :

- Monsieur Patrick Singelin, délégué régional à l'Architecture et à l'environnement de Bretagne et Pierre-Philippe Jean, chargé de ce dossier.
- Jean-Marc Hervio, Président du Groupe Mammalogique Breton, pour son énergie à mobiliser partenaires et financements.
- Monsieur Jean-Yves Cozan, vice-président du Conseil Général du Finistère et Président du Parc Naturel Régional d'Armorique, et Jean-Yves Kermarrec, directeur-adjoint, pour l'intérêt qu'ils ont su manifester dans la mise en place de ce programme.
- l'ensemble des correspondants du Groupe Loure breton (cf page suivante) et tout particulièrement Guy Joncour, Michel Sibénil, Jean-Luc Quenderff (Côtes-d'Armor), Xavier Grémillet (Finistère), Jacques Ros et Christine Lazier (Morbihan), Bernard Guillemot (Ille-et-Vilaine) pour leur aide de terrain sur des projets routiers particuliers.
- Rosemary Green (Ecosse) et Aksel Bo Madsen (Danemark) pour leurs recommandations expérimentées.
- Bernard Recorbet (Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement de l'Ouest) pour ses conseils.
- Messieurs les Gardes Nationaux de l'Office de la Chasse en poste dans les Fédérations Départementales des Chasseurs :
 - Messieurs Bihouée, Collet, Fleury, Huet, Jamin, Jego, Kersaudy, Le Helloco,
 - Longeard, Oisil, Pencrech, Philippe, Richard et Vessier (Côtes-d'Armor),
 - Cazuguel, Coent, Cornec, Le Berre, Le Mansec, Le Menn et Marc (Finistère),
 - Chantrel et Huet (Ille-et-Vilaine),
 - Secher (Loire-Atlantique) et
 - Le Beller, Le Gourrierec et Sourget (Morbihan).
- Les services routiers des Directions Départementales de l'Equipement et des Conseils Généraux des quatre départements bretons, pour leur collaboration.

ANNEXE

Liste minimale des communes (selon code INSEE) du bassin hydrographique breton où, au titre des mesures compensatoires la loutre doit potentiellement être prise en compte dans les études d'impact et les projets d'aménagement touchant les zones humides.

(* : présence potentielle possible, à préciser, selon inventaires ultérieurs : consulter le Réseau SOS-Loutres, de même que pour toute communes située dans un rayon de 30 km mais non mentionnée dans la présente annexe).

1 - COTES D'ARMOR : 132 Communes (33,8%)

Belle-Isle en Terre	Henanbihen*	(Le) Moustoir
Boqueho	Hénansal*	Mur-de-Bretagne
(La) Bouillie*	Kergrist-Moélou	Pabu
Bourbriac	Kerien	Paule
Bulat-Pestivien	Kerpert	Péder nec
Calanhe	Laniscat	Perret
Callac	Lannion	Peumerit-Quintin
Canihuel	Lanrivain	Planguenoual*
Carnoet	Lanrodec	Fréhel*
Courel	Lanvellec	Plélauff
(Les) Champs-Geraux*	Lescouet-Gouarec	Plémet
(La) Chapelle-Neuve	Locarn	Pléneuf-Val-André*
La Cheze	Loc-Envel	Plésidy
Coadout	Loguivy-Plougras	Plestin-les-Grèves
Corlay	Lohuec	Pleudihen-Sur-Rance*
Duault	Louannec*	Pleumeur-Bodou*
Erquy*	Louargat	Plévin
La Ferrière	Loudéac	Ploézal-Runan
Glomel	Mael-Carhaix	Plouagat
Gouarec	Mael-Pestivien	Plouaret
Graces	Magoar	Ploubezre
Guingamp	Mellionec	Plouec-du-Trioux
Gurinhuel	(La) Motte	Plouer-Langrolay*
(Le) Haut-Corlay	Moustéru	Plougou ver
Plougras	St-Barnabé	Trébrivan
Plouguernével	St-Clet	Trédrez*
Plouisy	St-Connan	Treffin
Ploulec'h	St-Fiacre	Tréglamus
Ploumagoar	St-Gelven	Trégonneau
Ploumilliau	St-Gildas	Trégrom
Plounérin	St-Gilles-Les-Bois	Trémargat
Plounévez-Moedec	St-Gilles-Pligeaux	Tré mel
Plounévez-Quintin	St-Gilles-Vieux-Marché	Tréogan
Pourac'h	St-Helèn*	Vicomte-Sur-Rance*
Plurien*	St-Jean-Kerdaniel	(Le) Vieux-Bourg
Plusquellec	St-Martin-Des-Prés	(Le) Vieux-Marché
Plussulien	St-Mayeux	
Pluzunet	St-Nicodène	
Pommerit-Le-Vicomte	St-Nicolas-Du-Pelen	
Pont-Melven	St-Pever	
Pontrieux	St-Samson-Sur-Rance*	
(La) Prénessaye	St-Servais	
Quemper-Guézennec	Ste- Tréphine	
Rospez*	St-Igeaux	
Rostrenen	Senven-Lehart	
St-Adrien	Squiffiec	
St-Agathon	Tadec	
St-Alban*	Tonquédec	

2 - FINISTERE : 109 communes (36,1%)

Arzano	(La) Feuillée	Locunolé
Bannalec*	Fouesnant*	Lopérec
Bénodet*	Garlan	Loqueffret
Berrien	Gouesnach*	Mellac*
Bolazec	Guerlesquin	Morlaix
Botmeur	Guilligomarc'h	Motreff
Botsorhel	Guimiliau	Penmarch
Braspars	Hanvec	Peumerit
Brennilis	Huelgoat	Pleuven*
Camaret	le-Molène	Pleyben
Carhaix-Plouguer	Kergloff	Pleyber-Christ
Chateauneuf-Du-Faou*	Lampaul-Guimiliau	Plobannalec
Cléden-Poher	Landeau	Plogastel-St-Germain
Clohars-Fouesnant*	Landudal*	Plomelin*
(Le) Cloître-Pleyben	Langolen*	Plomeur
(Le) Cloître-St-Thégonnec	Lannéanou	Plonéis
Collarec	Lannédern	Plonéour-Lanvern
Combrit*	Laz*	Plonévez-Du-Faou
Commana	Lennon*	Ploudiry
Coray*	Leuhan*	Plouégat-Guerand
Crozon	Loc-Eguiner	Plouégat-Moysan
Edern*	Locmaria-Berrien	Plougonven
Elliant*	Locmélar	Plouigneau
Ergué-Gabéric*	Locquirec	Plounéour-Menez
Plounévezel	St-Thois*	
Plourin-Les-Morlaix	St-Thurien*	
Plouyé	St-Yvy*	
Plovan	Scaer*	
Plouzévet	Scrignac	
Pluguffan	Sizun	
(Le) Ponthou	Spézet	
Pont-l'Abbé	Trégourez*	
Pouldreuzic	Tréguennec	
Poullaouen	Trémeoc	
Querrien	Trémeven	
Quimper*	Tréogat	
Quimperlé	Pont-De-Buis-Les-Quimerch	
Rédéné		
Roscanvel		
St-Eloy		
St-Evarzec*		
St-Goazec*		
St-Hernin		
St-Jean-Trolimon		
St-Martin-Des-Champs*		
St-Rivoal		
St-Sauveur		
St-Ségal		

3 - ILLE - ET - VILAINE : 36 communes (9,9%)

Antrain*	St-Jouan-Des-Guerets*
Bains-Sur-Oust*	St-Marc-Le-Blanc*
Bonnemain*	St-Ouen-La-Rouerie*
(La) Boussac*	St-Père*
Broualan*	St-Pierre-De-Plesguen*
Chauvigné*	St-Suliac*
Cogles*	(La) Selle-En-Cogles*
Epiniac*	Sixt-Sur-Aff*
Miniac-Morvan*	Trans*
(Le) Minihic-Sur-Rance*	Tremblay*
Montours*	Tréméheuc*
Paimpont*	(La) Ville-Es-Nonais*
Pleine-Fougères*	
Plélan-Le-Grand*	
Pleurtaut*	
Poilly*	
(La) Richardais*	
Sains*	
St-Brice-En-Cogles*	
St-Broladre*	
St-Etienne-En-Cogles*	
St-Germain-En-Cogles*	
St-Guinoux*	

4 - LOIRE - ATLANTIQUE : (communes appartenant ou rattachées au Bassin Hydrographique Breton) : 20 communes

Asserac*
Besne
Campbon
(La) Chapelle-Des-Marais
Crossac
Donges
(La) Beaulieu-Escoublac
Herbignac
Mesquer*
Missillac
Montoir-De-Bretagne
Piriac-Sur-Mer*
Pontchâteau
Prinquiau
St-André-Des-Eaux
St-Joachim
St-Lyphard
St-Molf*
Ste-Reine-De-Bretagne
(La) Turballe

5 - MORBIHAN : 181 communes (68,6%)

Allaire*	Carnac	Grand-Champ
Ambon	Caro	Guéméné-Sur-Scorff
Arradon*	Caudan	Guénin
Arzal	(La) Chapelle	Guern
Arzon	Cléguer	(Le) Guerno
Auray*	Cléguérec	Guillac
Baden	Concoret*	Guiscriff
Baud	Cournon*	Hennebont
Béganne*	(Le) Cours*	(Le) Hézo
Beignon*	Crach*	Ile-Aux-Moines
Belz	(Le) Croisty	Ile-d'Arz
Berné	Cruguel	Inguiniel
Berric	Damgan	Inzinzac-Lochrist
Bieuzy	Elven	Kervignac
Billiers	Erdeven	Landaul
Branderion	Etel	Landevant
Blaudivy*	(Le) Fauoet	Lanester*
Brech*	Férel	Langoelan
Budry	(Les) Fougerêts	Langonnet
Caden*	(La) Gacilly*	Languidic
Calan	Gâvres*	Lanvaudan
Camoel*	Glénac	Lanvénege
Camors	Gourhel*	Larmor-Baden*
Campénéac*	Gourin	Larré
Lauzach	Muzillac	Plumergat*
Lignol	Néant-Sur-Yvel*	Pluneret*
Limerzel	Neuillac	Pluvigner
Lizio	Nivillac	Pontivy
Locmalo	Nostang	Pont-Scorff
Locmaria-Grand-Champ	Noyal-Muzillac	Port-Louis*
Locmiquelic*	Noyal	Priziac
Locoal-Mendon	Peaule	Questembert
Locqueltas	Peillac	Quistinic
Loyat*	Pénestin*	Riantec*
Malansac*	Plaudren*	Rieux*
Malestroit	Plescop	(La) Roche-Bernard*
Malguenac	Pleucadeuc	(Le) Roc-St-André
Marzan	Ploermel	Roudouallec
Mauron*	Ploerdut	(Le)Saint
Melrand	Ploeren*	St-Abraham
Melevenez	Ploermel*	St-Aignan
Meslan	Plouay	St-Armel
Meucon	Plougoumelen	*St-Avé
Missiriac	Plouharnel	St-Barthélémy
Molac*	Plouhinec	St-Brigitte
Monterblanc	Plouray	St-Caradec-Trégomel
Monterrein	Pluherlin*	St-Congard
Montertelot	Plumélia	St-Dolay

(Morbihan/suite)

St-Gildas-De-Rhuys	Taupont*
St-Gorgon*	Tréhillac*
St-Goyomard*	Theix
Ste-Hélène	(Le) Tour-Du-Parc
St-Jacut-Les-Pins*	Trédion*
St-Jean-La-Poterie*	Tréfléan
St-Lery*	Tréhorenteuc*
St-Malo-De-Beignon*	(La) Trinité-Surzur
St-Marcel*	Vannes
St-Martin	(La) Vraie-Croix
St-Nicolas-Du-Tertre	Bono
St-Nolff	Ste-Anne-d'Auray*
St-Servant	Kernascléden
St-Thuriau	
St-Tugdual	
St-Vincent-Sur-Oust	
Sarzeau	
Séglien	
Séné	
Sérent*	
Silfiac	
(Le) Sourn	
Sulniac	
Surzur	