

4^e rencontres « Routes et faune sauvage »

Infrastructures de transport et petite faune

21 et 22 septembre 2005 - Centre des congrès Le Manège - Chambéry



Tiré-à-part de l'article :
Exemples d'ouvrages aménagés en faveur de la loutre en France et en Europe : Essai de synthèse et perspectives

par L. Lafontaine & G. Liles
LutrAtlantica

Sous le parrainage
du ministère des Transports, de l'Équipement, du Tourisme et de la Mer
et du ministère de l'Écologie et du Développement durable



21 septembre 2005

8h30

Accueil des participants

9h00

Allocution d'ouverture : Jean-Claude Pauc, Directeur du Sétra (F)

Séance plénière 1

Président de séance : Jean-Claude Jacques, Bureau Régional de l'UICN pour l'Europe (B)

9h15

« **Fragmentation des paysages : principes pour la gestion de la biodiversité** »

Jacques Baudry Directeur de Recherche INRA-SAD ARMORIQUE (F)

9h45

« **Mise en place d'un système de suivi des petits carnivores observés sur la route à l'ONCfs : 1ers résultats et perspectives** »

Sandrine Ruet, chargée des programmes « Petits carnivores », François Léger, chargé d'études « Petits carnivores protégés et introduits » et Michel Albaret, chargé d'études « Carnet de bord Petits carnivores », ONCFS – CNERA PAD (F)

10h15

« **Reptiles et environnement routier : risques et bénéfices** »

Christophe Vereyden, Ingénieur Écologue, directeur CERA Environnement (F)

Pause (1/2 h)

Séance Posters

Séance plénière 2

Président de séance : Claude Miaud, Maître de conférence, Université de Chambéry (F)

11h15

« **Défragmentation et infrastructures : quelles possibilités pour les petites animaux ?** »

Hans Bekker Ministry of Transport, Public Works and Water Management, Road and Hydraulic Engineering Division (NL)

11h45

« **Utilisation des passages pour amphibiens de l'étang du Grand Lemps (Isère) : 1^{ers} résultats d'une approche éthologique des traversées d'adultes et juvéniles** »

Pierre Joly, Professeur, Université Claude Bernard Lyon I (F)

12h15

« **Utilisation de larves d'amphibiens pour évaluer le pouvoir génotoxique d'effluents autoroutiers** »

L. Gauthier, Maître de conférence, Université Paul Sabatier Toulouse (F)

12h15

« **Les chauve-souris dans la planification, l'aménagement et les études d'impacts** »

Herman Limpens (NL), Society for Study & Conservation of Mammals (NL)

Déjeuner (1h15)



22 septembre 2005

Visites

Matin

Visite de l'A 43 (Savoie) :

Hugues Lambert, SFTRF,
Jacques Largier, SETEC,
Conservatoire des sites,
Philippe Valais, Gestion des espaces naturels TERE0.



Après-midi

Passage pour amphibiens de l'é

Guy Berthoud, ECONAT
Pierre Joly, Université Lyon 1,
Grégory Maillet, Réserve du Gr

Ateliers

Atelier 1

Président de séance : Bernard Fischesser, IC. GREF (F)

14h30

« Organisation spatiale des félinés (chat sauvage, lynx) et conflits avec le trafic routier »

M. Hermann, Ingénieur Écologue, OEKO-LOG (D)

15h00

« Aménagement des milieux aquatiques le long de l'A 43 »

Ph. Valais, Hydrobiologiste – Gestion des espaces naturels / TERE0 (F)

15h30

« Les lagomorphes et les infrastructures de transport »

ONCFS (F)

16h00

« Prise en compte du hamster d'Europe dans les projets d'infrastructures : principes et exemples »

I. Losinger chargée d'études Grand hamster, ONCFS CNERA-PAD (F)

Atelier 2

Président de séance : Jean-François Noblet, Conseiller technique Environnement CG Isère (F)

14h30

« Les réseaux écologiques utilisés par la cistude d'Europe dans l'Isle Crémieux et traversés par le projet A 48 »

V. Vignon, Cl. Laury, Ingénieurs Écologues OGE (F), A. Cadi, chargé de mission Noé Conservation (F)

15h00

« Exemples d'ouvrages aménagés en faveur de la loutre en France et en Europe : essai de synthèse critique et perspectives »

L. Lafontaine, Ingénieur Écologue, Lutratlantica (F)

G. Liles, expert faune sauvage, Lutratlantica (GB)

15h30

« Évolution des habitats liés à la réalisation de l'A39 et constat sur l'utilisation des ouvrages petite faune »

A. Joveniaux, Ingénieur Écologue, EPA (F)

16h00

« Conservation du vison d'Europe et infrastructures de transport »

P. Fournier, Dr. vétérinaire, GREGE (F)

Pause (1/2 h)

Séance Posters

Séance plénière 3

Président de séance : Jean Carsignol, Ingénieur Écologue, CETE de l'Est (F)

17h00

« Rôle des réseaux écologiques locaux dans le fonctionnement des passages à petite faune : exemple d'une démarche globale »

Guy Berthoud, Ingénieur Écologue, ECONAT (CH)

17h30

« Passages à faune en Suisse : aperçu des étapes cruciales en faveur de la biodiversité »

Antonio Righetti, BUWAL (CH)

18h00

Allocution de clôture Guillaume Sainteny, Directeur des Études Économiques et de l'Évaluation Environnementale, MEDD (F)

18h30

Départ pour la visite du Lac du Bourget, suivie du dîner à 20h30 à La Feclaz



étang du Grand Lemps (Isère) :

and Lemps.

Exemples d'ouvrages aménagés en faveur de la loutre en France et en Europe : Essai de synthèse et perspectives

L. Lafontaine & G. Liles
LutrAtlantica, B.P. 1, 29670 Locquénolé (France)
E-mail : lionel.lafontaine@orange.fr

Résumé :

Suite à un premier appel à contribution transnational lancé par les auteurs en 2002 dans le « *Bulletin du Groupe d'Experts de la Loutre de l'UICN* » (*OSG Bull.*, 19(1) : 21-24), le présent article s'inscrit dans une démarche pour l'instauration d'une base de données des ouvrages ayant été aménagés en faveur de la loutre (Lafontaine *et al.*, 2005). Une double approche est ici développée :

- **aménagements mis en œuvre réglementairement** (Loi de 1976) au titre des mesures compensatoires, afin de tenter de réduire significativement le facteur de mortalité routière chez la loutre. Des passages ont été aménagés sous les ponts et autres ouvrages hydrauliques, lors de la construction ou l'élargissement de routes nouvelles, afin de maintenir ou restaurer une continuité des berges (fonction corridor, prévention de l'« effet barrière »). Mais peu de suivis ont été instaurés pour tester l'efficacité de ces mesures et leur réelle fonctionnalité. Une synthèse des aménagements spécifiques déjà réalisés et du ratio coût/efficacité s'avère ainsi aujourd'hui indispensable. Un programme de synthèse est nécessaire afin de comparer les situations respectives et les expériences des divers acteurs sur les aménagements mis en place. Dans ce but, une base de données « *passages (dits) à loutres et à "petite faune"* » aménagés dans le cadre des travaux d'infrastructures routières a été mise en chantier. L'objectif vise à rendre public un inventaire des aménagements existants en prenant en compte les paramètres biologiques, techniques et financiers.
- **diagnostics de dangerosité des ouvrages existants** ; le problème de mortalité accidentelle de la loutre se pose aussi avec acuité au niveau de certains ouvrages préexistants (ou de certains tronçons routiers sensibles), d'autant qu'aucun moyen financier n'est prévu pour y remédier (dans la loi française) *a posteriori*. Seules des négociations au cas par cas sont à envisager. C'est pourquoi il apparaît aussi impératif d'effectuer en préventif un diagnostic de dangerosité des ouvrages hydrauliques existants. De tels diagnostics ont été réalisés de façon empirique dans le cadre de la préparation de certaines études *Natura 2000* en Europe. Ces diagnostics reposent sur une bonne connaissance de la répartition locale de l'espèce, et l'établissement de critères de sensibilité, ou d'une grille empirique de dangerosité des ouvrages, résultante de divers paramètres.

Mots clés : loutre, *Lutra lutra*, Eurasian otter, « petite faune », vison d'Europe, *Mustela lutreola*, European mink, France, mortalité accidentelle, infrastructures routières, diagnostic de dangerosité des ouvrages d'art, ingénierie écologique, mesures compensatoires, passages routiers aménagés, documents d'objectifs *Natura 2000*, notices d'incidences, circulaire DNP/SDEN n°2004-1, base de données, IUCN, www.reseau-loutres.org, www.lutratlantica.org

1. LA MORTALITE ROUTIERE, IMPORTANT FACTEUR DE MENACE POUR LA LOUTRE



un impact très néfaste sur les isolats de populations et sur la libre circulation des loutres recolonisant de nouveaux territoires. (Photos L. Lafontaine & G. Liles)

La plupart des spécialistes s'accordent pour attribuer au déclin de la loutre trois causes principales, par ordre décroissant d'importance :

- pollution des eaux et contamination des chaînes alimentaires ;
- destruction des habitats ;
- mortalité accidentelle.

Dans la majorité des pays, ce dernier facteur est principalement dû au **trafic routier**. La mortalité routière représente pour la loutre une menace directe en raison de son impact néfaste sur les isolats de populations et sur la libre circulation des individus recolonisant de nouveaux territoires (Lafontaine & Liles, 2002).

D'après Liles & Colley (2001), quatre arguments viennent appuyer ce constat :

- les densités de loutres sont faibles par nature,
- la majorité des loutres tuées sur les routes sont en bon état physique,
- certains sites à risque sont de véritables points noirs où plusieurs loutres peuvent être successivement victimes du trafic routier sur une courte période,
- des femelles gestantes et allaitantes, ainsi que des jeunes, en sont victimes sur plusieurs sites.

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**, l'« effet de coupure », provoquant un isolement reproducteur et génétique. Ce morcellement des habitats souligne une problématique fondamentale de l'aménagement du territoire lié à l'accroissement du réseau routier. 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.* (1991) ont aussi montré que, pour qu'une population de loutres puisse être viable, étaient nécessaires au moins 30 km de linéaire de cours d'eau en continu (le principal obstacle à la libre circulation dans ce pays étant les barrages de retenue).

La loutre européenne n'est donc 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, on peut observer au bord des rivières des « méandres coupés », particulièrement fréquentés par la loutre lorsqu'elle remonte une rivière, ce qui lui permet (peut-être) d'économiser ses efforts si le débit du cours d'eau est élevé.



Exemple de « méandre coupé » par la loutre (entre les deux flèches blanches). Ce symptôme très caractéristique a généré, initialement, le principe empirique de « continuité de berge » comme prescription générique d'aménagement des ouvrages de franchissement. (photo L. Lafontaine)

On assiste donc probablement au même phénomène au niveau des ouvrages hydrauliques, particulièrement en période de crues, à travers deux effets conjugués :

Effet 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 débit de la rivière suffisamment dissuasive pour tenter de passer à l'intérieur.



Exemple d'ouvrage à risque significatif (RD 782 dans le Morbihan) : section de route rectiligne, faible encaissement du cours d'eau, vitesse élevée des véhicules, faible gabarit de l'ouvrage (photos L. Lafontaine).



autres exemples significatifs de cas de mortalité observés : au droit des ouvrages de franchissement, seuils, discontinuités hydrauliques,...etc. (photos G. Liles).

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 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, en remontant les berges et le remblai de la route.

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 (protégés ou non) : visons, putois, rats musqués, ragondins, qui subissent également une mortalité routière importante au niveau de certains ouvrages.

Ainsi, par exemple, en Bretagne, un premier inventaire des collisions routières a permis de recenser 27 cas (identifiés) de mortalité de loutres entre 1980 et 1990, et 22 cas entre 1986 et 1990, soit une moyenne de 4,4 cas connus par an (Lafontaine, 1991). Ce chiffre peut, pour témoigner de la réalité du problème, être multiplié par deux voire davantage. On peut donc raisonnablement supposer qu'entre 10 et 20 loutres pouvaient périr chaque année sur les routes de cette région, soit environ 5% des effectifs! En tenant compte des autres facteurs potentiels de mortalité accidentelle, et de la mortalité naturelle, ces pertes peuvent introduire un déficit non négligeable dans la capacité de renouvellement des générations.

2. MESURES PREVENTIVES 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, 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 (...) doivent comporter une étude d'impact permettant d'en apprécier les conséquences* ». Le décret du 12 octobre 1977 pris pour l'application de cette loi impose de faire figurer en particulier au sein de l'étude d'impact :

- une analyse de **l'état initial**, des **effets** sur l'environnement, 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'œuvre. Cette disposition a été étendue en 2004 dans le cadre de l'application en droit national de la Directive « Faune-Flore-Habitats » (CEE 92/43, article 6), par le biais d'une circulaire sur l'évaluation des incidences en site Natura 2000, en regard des enjeux de préservation des espèces (dont la loutre fait partie) et habitats d'intérêt communautaire (circulaire DNP/SDEN n°2004-1 du 5 octobre 2004*).

2a - Etat des lieux à l'échelle européenne



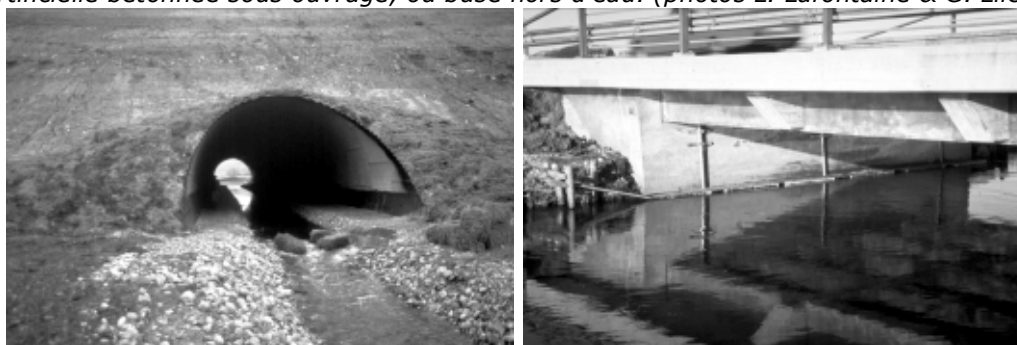
Répartition de la loutre en Europe et principaux pays (ovales bleus) ayant à ce jour installé des passages routiers spécifiques.

* le régime d'évaluation des incidences a été transposé en droit français : Articles L. 414-(4 à 7) (ordonnance n° 2001-321 du 11 avril 2001), articles (provisaires) R. * 214-(34 à 39) du code de l'environnement (décret n°2001-1216 du 20 décembre 2001).

Ainsi, depuis près de vingt ans, dans certains pays européens, des aménagements ont été testés au titre des mesures compensatoires afin de tenter de réduire significativement le facteur « mortalité routière » chez la loutre. Des passages ont été aménagés sous les ponts et autres ouvrages hydrauliques, lors de la construction de routes ou sur des sites déjà connus, afin de maintenir ou restaurer une continuité des berges (fonction corridor, prévention de l'effet barrière). Cette procédure a d'abord été mise en oeuvre dans plusieurs régions de Grande-Bretagne (Green, 1991), du Danemark (Madsen, 1992, 1996) ou de France (Lafontaine, 1991; Lafontaine *et al.*, 1994), puis en Allemagne, certains pays d'Europe centrale et la péninsule ibérique. Dans certains cas, les sites « à risque » pour la loutre sont identifiés (Liles & Colley, 2001), et des statistiques de mortalité sont établies (Körbel, 1995; Philcox *et al.*, 1999).



Mesure compensatoire pour la loutre en Ecosse (Ile de Skye) ou au Pays de Galles : berge artificielle bétonnée sous ouvrage, ou buse hors d'eau. (photos L. Lafontaine & G. Liles).



Ouvrages aménagés au Danemark : berges reconstituées ou banquette flottante (photos O. Korbel).



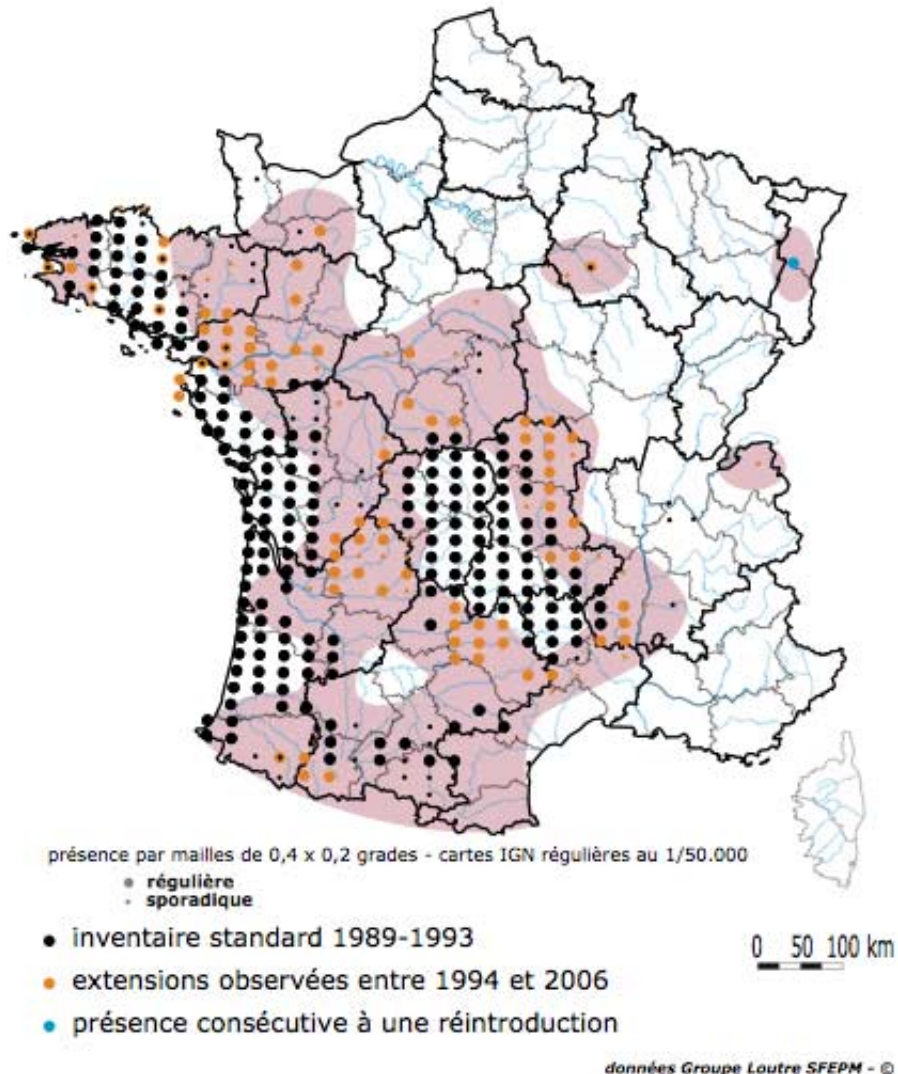
banquette en béton : France (Bretagne) ou Catalogne (Rés. Nat. Aiguamolls de l'Empordà) (photos L. Lafontaine & Minuartia).

Quelques exemples significatifs d'ouvrages aménagés pour la loutre en Europe.

Exemples d'ouvrages aménagés en faveur de la loutre en France et en Europe.
L. Lafontaine & G. Liles (LutrAtlantica)

2b - Etat des lieux à l'échelle franco-française

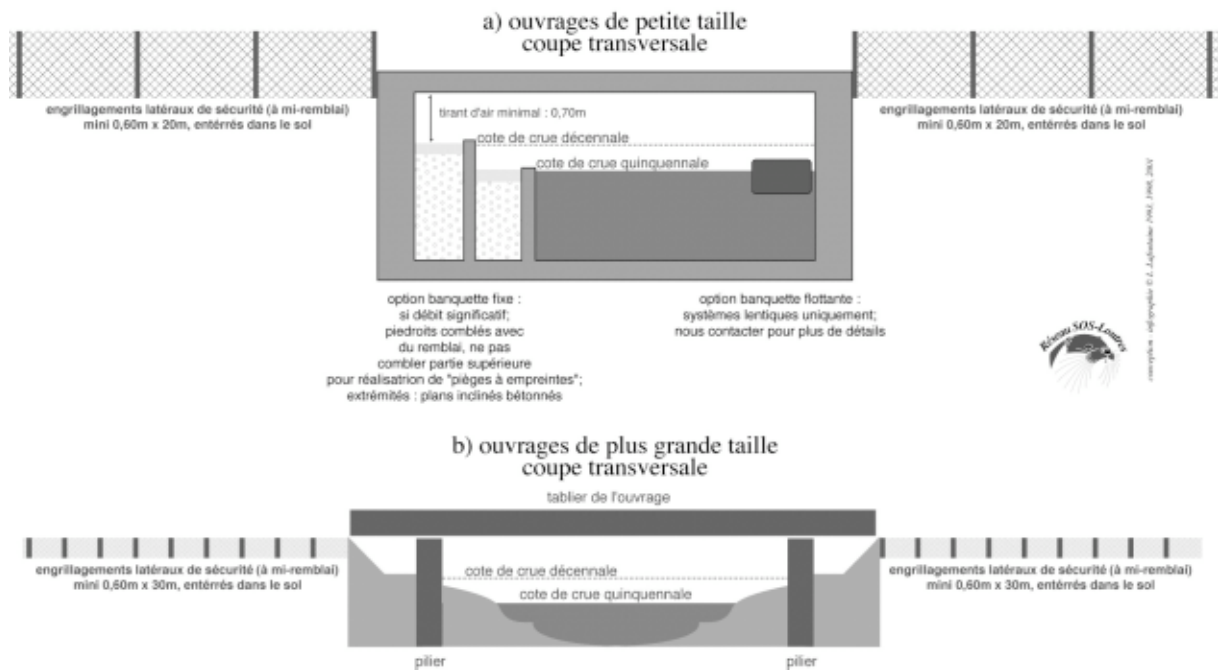
Des passages à « petite faune », et spécifiquement « à loutres », ont été progressivement aménagés en France à partir des années 1980, par ordre chronologique, sur l'Autoroute A10 en Aquitaine (GEREA, 1980 ; ASF, 1984), en Bretagne (Lafontaine, 1991), dans les Marais de l'Ouest et sur le projet d'Autoroute A89 Clermont-Bordeaux (Beaussillon *et al.*, 2001), ou plus récemment encore sur le PNR de Brière en Loire-Atlantique (Moyon, 2005).



Répartition actuelle de la loutre en France, incluant les extensions observées ces douze dernières années (points oranges) ; cette carte met en exergue sur une quarantaine de départements français des « espaces de connexion en limite d'aire » (ici en grisé), où les ouvrages de franchissement devraient systématiquement faire l'objet d'une « mise en adéquation » durant les opérations d'infrastructures, afin ne pas oblitérer ces mouvements spontanés d'extension de l'espèce.

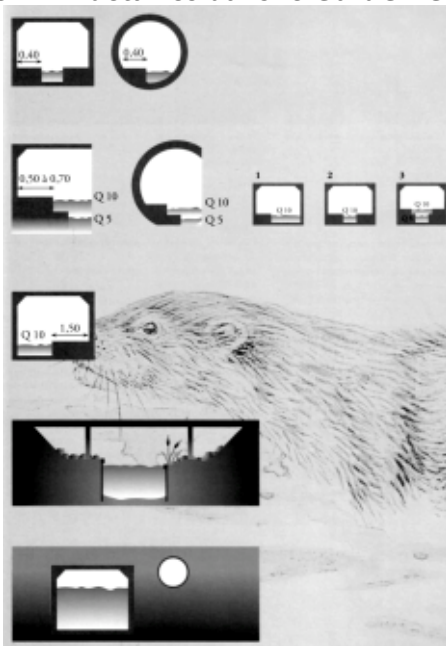
A cette fin, sur recommandation du Réseau SOS-Loutres créé en 1989 dans le cadre d'un Programme National d'Etude et de Protection de la Loutre porté par la SFEPM (cf. circulaire ministérielle aux Préfets, relative aux missions de ce Réseau, in Lafontaine *et al.* 2005), un « descriptif générique » a été élaboré, régulièrement amendé et soumis aux Bureaux d'études et aux services routiers des Directions Départementales de l'Équipement et Conseils Généraux de nombreux départements français concernés.

descriptif générique des aménagements préventifs destinés à réduire le facteur de mortalité routière chez la loutre d'Europe & autres mammifères ripicoles remarquables



Ce « *descriptif générique* » fut largement diffusé aux bureaux d'étude et services routiers depuis 1993, en amont des projets, au stade des « *études d'APS* » (avant-projet sommaire) ; c'est un digest (fictif) des diverses situations rencontrées, différenciant les ouvrages de petite taille (« *passages inférieurs à portique ouvert* » ou « *à cadre fermé* », cadres, dalots) de ceux de plus grande taille (« *ouvrages d'art non courants* », viaducs) où une transparence est assurée. La prescription fondamentale repose, **autant que faire se peut**, sur le principe de « *continuité de berge* » (le principe de **buse hors d'eau** - « *loutrodoc* » -, fut-elle « *de secours* », n'est plus ici préconisé) **et** la pose, souvent indispensable, de dispositifs complémentaires de sécurité (engrillagements) en remblais. Ensuite, chaque projet particulier redéfinit au cas par cas la solution retenue, en tenant compte des contraintes topographiques, techniques et financières.

Ces prescriptions sont reprises dans le descriptif d'aménagement des « *passages de type III* » détaillés dans le **Guide Technique « petite faune »** du SETRA (2005) :



(synthèse J. Carsignol d'après CEE/COST341, 2003)

C'est ainsi que ce sont à ce jour plus d'une centaine d'ouvrages routiers qui ont pu être aménagés en France, en tenant compte de la présence effective ou potentielle (à court ou moyen termes) de l'espèce. Dans ce cas d'espèce, les **surcoûts induits** peuvent varier de 75 à plusieurs centaines d'EURO HT par mètre linéaire de "passage aménagé".

Exemples à titre provisoire et non exhaustif :

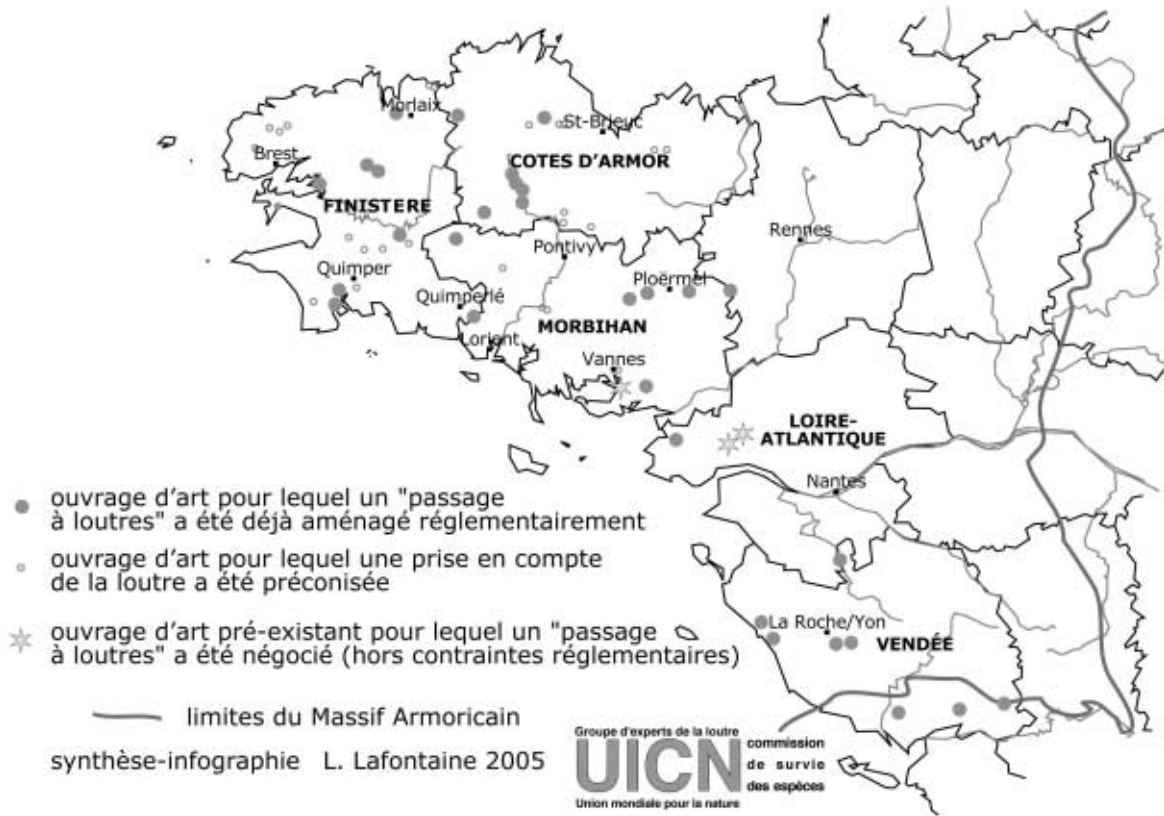
<u>typologie d'ouvrage</u>	<u>typologie d'aménagement</u>	<u>maître d'ouvrage / axe routier</u>	<u>surcoût HT global</u>	<u>surcoût HT /mètre linéaire</u>	<u>source</u>
OANC (« ouvrages d'art non courants », viaducs)	Berges latérales naturelles en espaliers	DDE du Finistère RN 164	(nc)		<i>Lafontaine et al. 1993</i>
PIPO (« passage inférieur à portique ouvert »)	berges latérales sur appuis de type palplanches	Conseil Général du Finistère RD 18	(nc)		<i>Lafontaine et al. 1993</i>
PICF (« passage inférieur à cadre fermé »)	Buse latérale hors d'eau Ø 600 à Ø1000	Conseil Général des Côtes d'Armor RD 8	0,9 à 1,2 KEURO	75 à 150 EURO	<i>Lafontaine et al. 1993</i>
PICF (« passage inférieur à cadre fermé »)	Banquette latérale en encorbellement (platelage bois)	Conseil Général des Côtes d'Armor RD 8	1,6 KEURO	85 EURO	<i>Lafontaine et al. 1993</i>
PICF (« passage inférieur à cadre fermé »)	Banquette latérale béton, unique	DDE des Côtes d'Armor RN 164	3,7 KEURO	90 EURO	<i>Lafontaine et al. 1993</i>
PICF (« passage inférieur à cadre fermé »)	Banquette latérale béton, unique	DDE du Morbihan RN 24	10 à 20 KEURO	220 à 380 EURO	<i>Lafontaine et al. 1993</i>
PICF (« passage inférieur à cadre fermé »)	Banquettes latérales multiples (2 marches béton)	Autoroutes du Sud de la France A 89	5 à 7,5 KEURO	300 EURO	<i>Beaussillon et al. 2001, Thiévent 2005</i>
PICF (« passage inférieur à cadre fermé »)	« système complexe » : banquettes latérales béton fixe + encorbellement + buse sèche « de secours »	Conseil Général de Loire-Atlantique RD 773	10,7 KEURO	970 EURO	<i>Moyon, 2005</i>

Typologies d'ouvrages, de diverses tailles, aménagés pour le passage de la loutre et de la "petite faune", avec quelques exemples de surcoûts induits (nc : non connu)

Depuis quelques années une programmation préalable des « aménagements spécifiques » loutre s'est ainsi peu à peu généralisée, avant travaux, au sein des DDE ou des Directions des Routes de certains départements, par exemple avec les Conseils Généraux du Finistère, des Côtes d'Armor ou de Vendée ...etc.

De nombreux projets routiers sont en effet à l'ordre du jour dans ces départements, le budget routier départemental s'élevant à plusieurs dizaines de M€ et de chantiers. Mais dans le cadre d'une généralisation de la démarche est apparu un double problème :

- 1) lacunes éventuelles des études d'impact en amont, sans mention de l'espèce ni préconisations *ad hoc*, ce qui contraint les Associations à intervenir dans le cadre des enquêtes publiques pour combler les manques éventuels,
- 2) la multiplicité des aménagements proposés semble compromettre leur généralisation ; ce point sera re-évoqué dans la discussion (§ 4 & 5).



Carte de synthèse des « ouvrages spécifiques loutres » aménagés ou en projet dans le nord-ouest de la France (non exhaustif).

3. DIAGNOSTICS DE DANGEROUSITE DES OUVRAGES HYDRAULIQUES EXISTANTS

Outre ce qui a été et est possible de faire aménager dans le cadre des mesures compensatoires liées aux projets d'infrastructures routières, le problème de mortalité accidentelle de la loutre se pose avec autant d'acuité au niveau des ouvrages préexistants, d'autant qu'aucun moyen financier n'est prévu pour y remédier (dans la loi française), *a posteriori*.

Seules des négociations au cas par cas sont à envisager, comme ce qu'il a été possible de faire aménager dès 1992 - exemple pionnier en France - par le Conseil Général du Morbihan au niveau d'un véritable point noir identifié en Bretagne pour la loutre : la R.D. 780 près de l'Étang de Noyal (route de la presqu'île de Rhuys), dotée d'un très fort trafic routier (plusieurs cas de mortalité de loutres recensés par an). Durant les travaux d'aménagement spécifique (ci-dessous : pose d'une buse hors d'eau puis engrillagements en remblai), la route a dû ainsi être coupée à la circulation automobile.



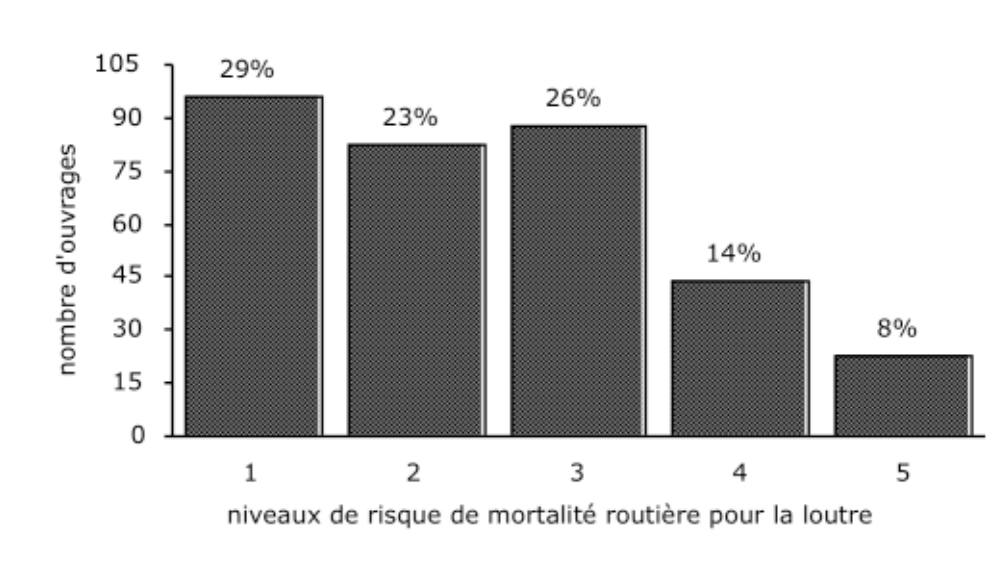
Sur la route de la Presqu'île de Rhuys (Morbihan), l'aménagement a posteriori d'un passage busé sous la route départementale et d'une banquette inclinée en bois pour passer le barrage de l'étang en amont, a coûté en 1992 l'équivalent de 30.000 de travaux au Conseil Général du Morbihan. (Photos L. Lafontaine).

C'est pourquoi il est apparu ensuite nécessaire, dans le cadre de la mise en application des *Documents d'objectifs Natura 2000*, qui prévoient le maintien d'un **bon état de conservation des populations d'espèces de l'Annexe 4** (dont les loutres), d'effectuer en préventif un **diagnostic de dangerosité** de tous les ouvrages hydrauliques existants. Un tel diagnostic a été effectué pour la première fois en 1999 dans le cadre de la préparation du *Document d'objectifs Natura 2000 Scorff-Sarre* (Morbihan). Il a fallu établir une grille empirique de dangerosité des ouvrages, résultante de la configuration de l'ouvrage (gabarit), de données hydrauliques (cotes de crues), de la topographie, de la route, des abords, du trafic routier, et aboutissant à une note globale variant de 1 (risque nul ou très faible) à 5 (risque très élevé). Sur 144 ouvrages évalués (du périmètre ou ses abords immédiats), 39 se sont avérés présenter un risque élevé ou très élevé de mortalité pour la loutre, c'est-à-dire un seuil au-delà duquel il serait nécessaire de financer un aménagement préventif. Une première estimation, à réévaluer plus finement, aboutit à un budget prévisionnel compris entre 140 et 220 k€ pour aménager ces ouvrages à risque significatif, sur l'ensemble du périmètre *Natura 2000* concerné.

Cette démarche de diagnostic s'est poursuivie sur d'autres sites *Natura 2000* en Bretagne, ainsi que d'autres régions françaises, de même que pour le vison d'Europe en Aquitaine, par exemple sur les sites *Natura 2000* des vallées de la Leyre. Poulaud et Billy (2005) ont ainsi inventorié 190 franchissements (ouvrages), décrit 64, et hiérarchisé 30 d'entre eux parmi lesquels 10 sont en priorité d'action 1.

Mais surtout aussi, prolonger ce travail de diagnostic a été particulièrement important, hors *Natura 2000*, notamment dans le cadre des études préalables des *Contrats de Restauration et d'Entretien des cours d'eau* (cofinancement Agences de l'Eau) où il serait possible, *in fine*, selon les ouvrages concernés, d'effectuer un aménagement conjoint avec les problèmes de franchissement des ouvrages par les poissons migrateurs.

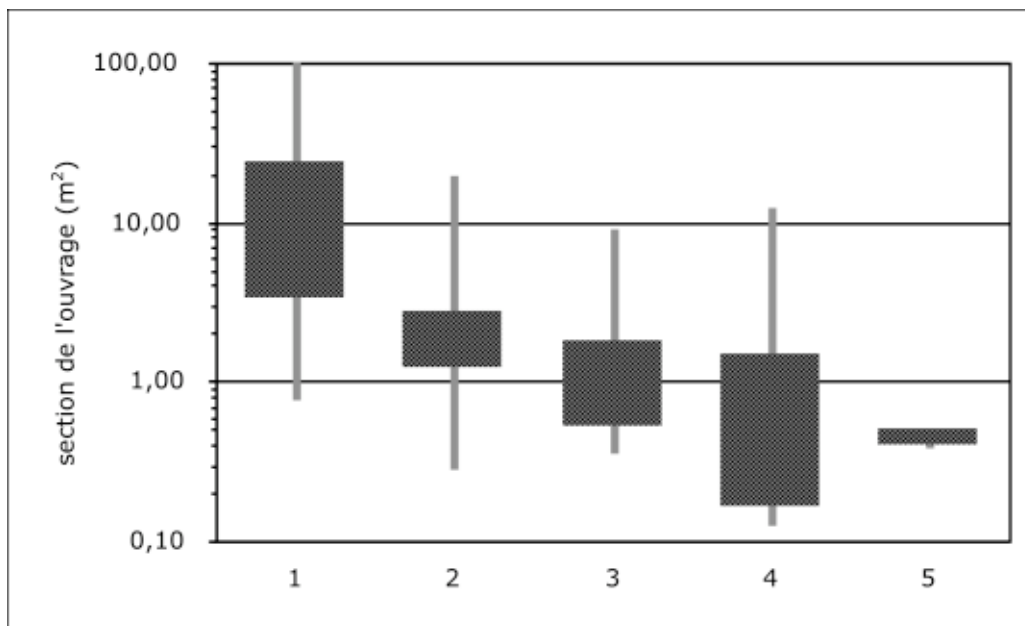
En Bretagne, plus de 350 ouvrages existants ont ainsi fait l'objet d'un « diagnostic de dangerosité potentielle pour la loutre », variant d'un risque nul ou très faible (classe 1) à un risque très élevé (classe 5) :



Distribution, vis-à-vis du risque de mortalité routière pour la loutre, de 350 ouvrages hydrauliques diagnostiqués en Bretagne, suivant une note globale variant de 1 (risque nul ou très faible) à 5 (risque très élevé). Le trait vertical est l'amplitude des valeurs et la colonne représente 50% des ouvrages, dans chaque cas (d'après Lafontaine, 2005).

Si on examine la distribution des ouvrages selon leur gabarit (section transversale en m²), on observe statistiquement :

- une diminution progressive du risque quand la taille de l'ouvrage s'accroît,
- que les ouvrages les plus dangereux pour la loutre sont effectivement ceux qui présentent le plus faible gabarit (médiane : 0,45 m² ; cf. infra) : un seuil de sécurité se situe à >1,80 m², ce qui signifie que la plupart des « petits ouvrages » (buses...) sur petit chevelu hydrographique présentent la plus forte dangerosité pour la loutre et autres mammifères amphibies (et souvent aussi difficiles à franchir pour le poisson...).



Niveau de risque, pour la loutre, des ouvrages hydrauliques selon leur gabarit (section intérieure, en m²), suivant une note globale variant de 1 (risque nul ou très faible) à 5 (risque très élevé).

Le trait vertical est l'amplitude des valeurs et la colonne représente 50% des ouvrages, dans chaque cas (d'après Lafontaine, 2005).

En Région Pays de la Loire, et notamment la Loire-Atlantique, dans le cadre de l'inventaire préalable à la réalisation de Documents d'Objectifs Natura 2000, un relevé systématique des ouvrages a été entrepris (cf. Lafontaine *et al.*, 2005).

Avant même que ces derniers ne soient opérationnels, plusieurs passages sensibles ont déjà été aménagés par le Conseil Général de Loire-Atlantique, en collaboration avec le Parc Naturel Régional de Brière.

En suivant cette démarche, un aménagement a été réalisé en 2002, sur la RD 773 au pont de la Duchée, sur la commune de Donges. Ce dernier a été entièrement financé par le département de Loire-Atlantique.



Le pont de la Duchée avant et après travaux (Photo Parc naturel régional de Brière).

Des prospections du dispositif ont permis de mettre en évidence un passage régulier de l'espèce sur la banquette fixe et en l'encorbellement (dalles béton fixées en margelle sur une des parois de l'ouvrage principal). Ces dernières, installées à l'intérieur de l'ouvrage et reliées aux berges par des rampes d'accès bétonnées, permettent un passage à sec, privilégié par l'espèce. Un suivi opéré en 2005 a donné des résultats mitigés, notamment le refus apparent pour la loutre de passer sur les pièges à empreintes ! (Letourneau, 2005). En outre, pour l'instant, aucun indice de présence n'a encore été détecté au niveau de la buse sèche (« *passage de secours* »). Toutefois, il faut signaler que les crues connues par cet ouvrage n'ont pas compromis le passage à l'intérieur de l'ouvrage principal (banquettes).

Des financements complémentaires ont également contribué à la réalisation des aménagements « connexes » (palissade-guide en bois fixée derrière des glissières de sécurité, etc.).

Il faut souligner l'importance primordiale d'un suivi des aménagements car leur bon fonctionnement peut en découler. Ce « chantier » du suivi biologique, notamment au niveau des objectifs d'étude et de leur finalité *in fine*, reste totalement ouvert et encore très inachevé. Sur ce point on lira aussi avec intérêt les réflexions issues de l'étude sociologique récente développée par Rémy (2005) consécutive au suivi des passages à loutres aménagés sous l'autoroute A89 dans le Limousin.

Ces quelques exemples dans l'Ouest de la France offrent un précédent utile pour montrer que des aménagements nécessaires sont possibles sur des ouvrages sensibles (« *points noirs* » préexistants), bien que leur mise en place n'ait pas un caractère réglementaire. Leur aboutissement repose avant tout sur la coopération et la volonté des partenaires concernés.

4. VERS L'INSTAURATION D'UNE BASE DE DONNEES

Bien que ces aménagements spécifiques aient été déjà réalisés dans plusieurs pays d'Europe (Lafontaine, 1991, 1993 ; Körbel 1995 ; Madsen, 1996 ; Green, 1997 ; Clarke *et al.* 1999 ; Liles & Colley, 2001 ; Beaussillon *et al.*, 2001...), peu de suivis standardisés ont été instaurés pour tester l'efficacité de ces mesures et leur réelle fonctionnalité. Les collisions routières peuvent s'avérer réellement problématiques pour les populations de loutres dans certaines zones particulières de leur aire de répartition. Une synthèse des aménagements spécifiques déjà réalisés et du rendement coût/efficacité/utilité s'avère ainsi aujourd'hui absolument nécessaire.

Quelques exemples concrets peuvent ainsi illustrer **la démarche d'évaluation critique** qui pourrait être envisagée dans ce cadre :

- **limites et défauts constatés sur quelques aménagements déjà existants**

Ceci constitue le premier palier d'une démarche critique, afin d'optimiser les préconisations et réalisations futures. En voici quelques exemples caractéristiques dans leur diversité de situations :

- **cadre carré doté d'une banquette simple en béton (à droite) sous Route Nationale en 2x2 voies, sur 62 mètres linéaires**



*Cet aménagement a montré, après suivi spécifique, toute son utilité, y compris pour la faune « terrestre » (Lafontaine *et al.*, 1993) ; néanmoins l'aménagement ultérieur d'une voie secondaire de desserte, et d'un ouvrage busé sans adéquation spécifique (à gauche sur cette photo) a réduit considérablement la perméabilité amont/aval du système et annihilé le bénéfice apporté par le dispositif initial ! (photo L. Lafontaine).*

- **installation dans un dalot carré d'un piedroit remblayé**



Ce passage, insuffisamment calé à la cote de crue requise (Q5 ou Q10), est inondé à l'aval par conditions hydrauliques moyennes et de ce fait rendu inopérant pour la loutre ou la petite faune (photo L. Lafontaine).

o défaut d'entretien des « dispositif complémentaires de sécurité »



L'aménagement mis en place en 1992 sur la RD 780 dans le Morbihan (cf. § 3 p. 14) avait nécessité la pose d'engrillagements complémentaires sur 250 m. des deux côtés de la chaussée ; à l'extrémité de l'un d'eux, il fut décidé d'installer un portillon à fermeture automatique pour faciliter le passage des pêcheurs : faute d'entretien régulier, ce portillon s'est dégradé et a ensuite disparu (à gauche sur la photo), rendant ainsi inopérant le principe « d'étanchéité d'accès de la faune » vers l'emprise routière (photo L. Lafontaine).

• La question de l'ampleur de prise en compte

La « prise en compte » de la loutre (ou de toute autre espèce d'intérêt patrimonial) pose le problème de sa présence effective, ou potentielle, ainsi que l'anticipation de ses capacités de recolonisation. « Jusqu'où faut-il devoir » aménager des passages spécifiques sous ouvrage ? Est-il possible de mobiliser les décideurs lorsque l'espèce n'est pas (encore) présente ?, alors que ces espaces en limite d'aire constituent souvent des enjeux plus importants qu'au cœur de la répartition connue de la loutre ! A l'attention des services routiers, Lafontaine (1991) avait défini une liste minimale de communes de Bretagne pour la prise en compte de la loutre (: présence réelle et potentielle) dans les études d'impact, **ainsi que toute commune périphérique située dans un rayon de 30km.**

Le problème s'avère sans nul doute encore plus problématique pour les études d'incidences Natura 2000 : ainsi, Guignard (2005) cite l'exemple d'une route nationale en Charente (16) pour laquelle « les études d'incidences Natura 2000 pour le vison d'Europe n'ont été menées que sur le périmètre du site (c'est-à-dire le lit majeur d'un fleuve) alors que le projet recoupe de nombreux cours d'eau occupés par l'espèce et où aucune mesure n'a été prise. Cela signifie que les visons pourront circuler sous le viaduc prévu sur le fleuve en toute sécurité et seront obligés de traverser la chaussée pour poursuivre leur cheminement sur les affluents. En clair, les efforts portés sur le cours principal seront totalement annihilés par l'absence de mesures sur le reste du projet. » ...

La carte de répartition de la loutre en France reproduite page 9 (§ 2b) met en exergue, sur pas moins d'une **quarantaine** de départements français, des « zones de connexion en limite d'aire » où les ouvrages de franchissement devraient systématiquement faire l'objet d'une « mise en adéquation » durant les opérations d'infrastructures, afin ne pas oblitérer ces mouvements spontanés d'extension de l'espèce.

- **Le « syndrome du loutrodoc »**

Les préconisations, parfois novatrices, varient énormément : passes ?, buses ?, banquettes ?...

A la fin des années 1980, la réalisation, en France, des premiers aménagements routiers intégrant la loutre, a vu très rapidement l'émergence du terme « *loutrodocs* », par allusion à celui de « *crapauducs* », « *boviducs* »...etc (passages à batraciens, bétail...). Cela était dû au fait que les premières recommandations ont très souvent prescrit la pose d'une « buse sèche, hors d'eau », comme réponse « simple et peu coûteuse ». Lafontaine (1991) précise que cette option ne constitue selon lui, au mieux, qu'un pis-aller, à défaut de toute autre option technique, et - la question de sa réelle utilité restant encore aujourd'hui tout autant posée - elle continue à être préconisée et mise en œuvre, par exemple « *en l'absence de rétablissements hydrauliques ou en complément de ceux-ci, s'ils ne permettent pas de garantir une utilisation hors d'eau des banquettes, en cas de crue par exemple* » (Thiévent, 2005). Pourtant, l'objectif poursuivi *in fine* ne consiste pas « à faire passer les animaux dans des tuyaux », mais bien :

- à réduire le risque de mortalité routière
- et faciliter/restaurer une continuité de cheminement amont/aval.

C'est une obligation de résultat, tandis que le « loutrodoc » est une obligation de moyen souvent abusive voire parfois inutile.



Le remplacement, en 2003, d'un ouvrage de franchissement sous la RN12 dans les Côtes d'Armor a vu le nouvel ouvrage (cadre en béton de section carrée, à droite sur la photo), long de 70m., être doté, pour le libre passage de la loutre, d'une banquette latérale réajustée, durant le chantier, à la cote de crue millénale (ouvrage surdimensionné doté d'un seuil de crue à l'amont). Dans ce contexte, la pose complémentaire d'une « buse de secours » (à gauche sur la photo), qui a engendré un surcoût (cf. infra), s'est avérée un peu superflue..., bien que celle-ci soit périodiquement empruntée par la loutre ! (photo L. Lafontaine).

- coût HT en 2003 : 41 000 EURO (source DDE 22), dont :
 - buse Ø 800 : 15 000 EURO
 - béton, aciers, coffrages : 6 000 EURO
 - Clôtures : 20 000 EURO

- **Plus généralement, faut-il impérativement une « passe à loutres » ?**

L'aménagement d'un ouvrage implique-t-il **nécessairement** la pose d'un passage spécifique pour la petite faune ou de la loutre ? Un élément essentiel d'appréciation est la **transparence** de l'ouvrage, appréhendé par son **tirant d'air** en période de crues. Les descriptifs reproduits au début de cet article recommandent un tirant d'air **minimal** de 70cm en crue décennale, *a contrario* en cas d'ouvrage de grande taille (OANC, PIPO) il est probable que l'animal nage en pleine eau au niveau de l'ouvrage. Dans ce cas il n'y a certes pas de possibilité de suivi d'indices au **niveau même** de l'ouvrage (mais aval et

amont immédiats, oui), pas davantage qu'une lisibilité explicite d'aménagement spécifique en terme de politique de communication du maître d'ouvrage.

Un exemple typique reste celui des ouvrages de grand gabarit dotés de petits encorbellements latéraux destinés au passage de la loutre ou de la petite faune:



(photo L. Lafontaine)

Positionnés très haut sur les parois de l'ouvrage (cote de crue décennale), et conçus pour cela, ces encorbellements bétonnés peuvent être empruntés épisodiquement par les espèces, ce qui selon des observateurs « atteste de leur fonctionnalité ». Pour autant un tel aménagement est-il vraiment impératif par rapport aux objectifs de départ ? : réduire le risque de mortalité routière, faciliter/restaurer une continuité de cheminement amont/aval...

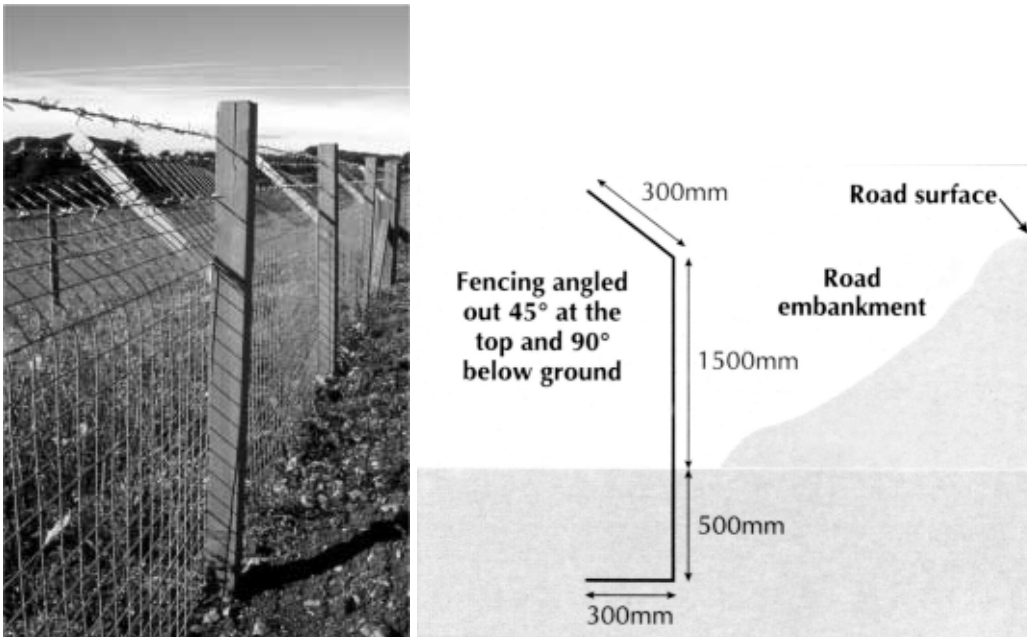
- « dispositifs complémentaires de sécurité »

Divers matériaux sont possibles, palissades en bois, engrillagements, glissières en béton, métalliques...etc. (cf synthèse de Carsignol, 2005 et SETRA, 2005).

Se posent néanmoins des questions de : taille ? longueur ? hauteur ? en rapport avec le gabarit de l'ouvrage ? est-ce opérationnel ? nécessaire dans tous les cas?...etc.....



Deux exemples français de dispositifs destinés à interdire aux loutres l'accès à la chaussée : engrillagements bas (RD 8, Côtes d'Armor) ou palissades en bois (RD 773, Loire Atlantique), fixés en arrière des glissières de sécurité. (photos L. Lafontaine et PNR de Brière).



Certains biologistes recommandent, pour la loutre (voire aussi le vison), des préconisations bien plus coûteuses (exemple ci-dessus, en Grande-Bretagne ; photo G. Liles et schéma extrait de Grogan *et al.*, 2001) : certes, en captivité, ces mustélidés peuvent escalader une clôture bien plus conséquente, mais est-ce absolument justifié en conditions naturelles, dans le contexte de prévention de mortalité routière ? Seul des suivis cohérents, sur la durée, et des échanges d'expériences permettront de mieux caler les préconisations à venir. Tel est l'ambition, notamment, du présent projet.

Ci-dessous, exemple d'engrillagement disposé « en entonnoir », au Danemark, visant à guider les loutres vers l'entrée d'une buse sous chaussée.



(photo O. Korbelt)



Les en grillages et autres barrières spécifiques (loutre et petite faune) peuvent être interrompus au niveau de points d'accès nécessaires pour les piétons ou les véhicules, auquel cas il est nécessaire d'envisager l'aménagement complémentaire de caillebotis, appelés « barrières canadiennes », qui normalement ne peuvent être franchis par la faune quadrupède. De telles installations, nouvelles en France s'agissant spécifiquement d'aménagements pour la loutre, ont été mises en place ces dernières années, à notre connaissance, dans les Côtes d'Armor (DDE22) et en Charente maritime (CG17). Là encore, un sérieux retour d'expérience s'impose pour confirmer leur efficacité spécifique réelle.

- **Utilité des panneaux de signalisation spécifiques ?**



Autre moyen de prévention ?, le *panneau de signalisation "loutre"* invitant les automobilistes à réduire la vitesse de leur véhicule (ici à gauche, en Écosse ; photo R. Green).

Une telle initiative a vu le jour pour la première fois en France en 2005, en Aquitaine dans le cadre d'un projet d'éducation à l'environnement porté par *la Maison de la Nature du Bassin d'Arcachon*, en partenariat avec la DDE de Gironde (à droite ; photo J. Beyaert). Ce type de démarche sous-tend un impact positif (à évaluer finement) du panneau sur une réduction effective de la vitesse des véhicules et de la mortalité animale, ... tout en s'assurant aussi qu'il ne vienne se substituer à des options techniques plus avérées, certes parfois aussi plus coûteuses.

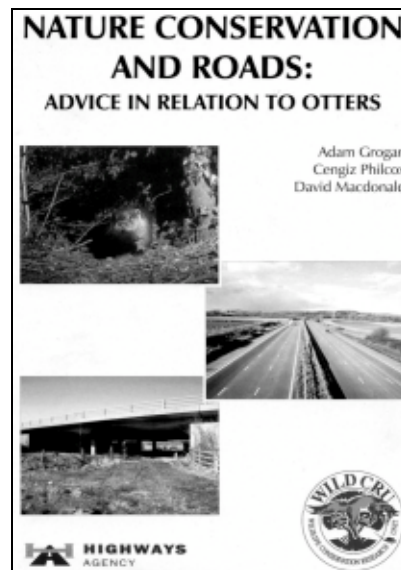
5. POUR CONCLURE

Enfin, un autre écueil pourrait aussi résider par la mise en oeuvre d'aménagements compensatoires, soit à coût certes plus réduit mais quelquefois inadaptés voire inefficaces, ou *a contrario* plus coûteux mais superflus, tel que cela a pu être déjà constaté. Ou ne pas programmer, financièrement, des suivis biologiques (opérés par des professionnels expérimentés), nécessaires à la bonne compréhension de la fonctionnalité ou de l'utilité des aménagements mis en place.

A travers ces quelques exemples, il est donc suggéré ici de poursuivre le développement d'un projet d'évaluation critique dans un cadre de coopération et d'échange :

- afin de **comparer les situations respectives et les expériences acquises** par les uns et les autres, en France et en Europe,
- pour **évaluer**, avec assez de recul, le niveau d'efficacité et/ou « d'utilité » des aménagements existants,
- pour **rechercher à compléter au mieux les prestations** des bureaux d'études généralistes et **prescrire aux services routiers des recommandations plus adéquates**, à des coûts optimisés.

Dans ce but, l'objectif est de rendre public au fur et à mesure cette base de données sur les « passages (dits) à loutres » (et à « petite faune ») aménagés dans le cadre des travaux d'infrastructures routières, qui vise à dresser un inventaire des aménagements existants en prenant en compte les paramètres biologiques, techniques et financiers. Un tel document spécifique, déjà édité en Grande-Bretagne en 2001 (Grogan *et al.* ; cf. ci-dessous), se justifie aussi tout autant pour un pays tel que la France, voire davantage compte tenu de la richesse et la diversité des situations rencontrées (plurispécifiques) et des maîtres d'ouvrages.



A cette fin un questionnaire de base (une fiche par aménagement) est d'ores-et-déjà **téléchargeable depuis 2004 sur internet** (ou à remplir en ligne) :

http://www.reseau-loutres.org/formulaire_passages_amenages.php

, ou échangé par courriel: base@reseau-loutres.org

(cette fiche est reproduite en **annexe**).

Dès que suffisamment d'informations seront engrangées, un premier bilan associant tous les acteurs sera consultable avec mise à jour régulière des informations.

L. Lafontaine & G. Liles

LutrAtlantica, contact@lutratlantica.org

Références :

- A.S.F. (1984). Autoroute A10 : suivi du fonctionnement des passages pour la faune sauvage. Rapp. ASF, 84 pp.
- BEAUSSILLON, S., BOUCHARDY, Ch. et CHAVAREN, Ph. (2001). Les ouvrages, sous Autoroute A89, permettant à la loutre de recoloniser les rivières. Journées techniques AFIE, « génie écologique en milieu fluvial », octobre 2001, Nevers, 2 pp.
- BEYAERT, J. (2005). Loutre y es-tu ? Projet d'Education Environnement. . in : « la Conservation de la Loutre », Actes du XXVIIème Colloque Francophone de Mammalogie, 9 & 10 Octobre 2004, Limoges (87). Ed. SFPEM/GMHL : 187-190.
- CARSIGNOL, J. (2005). Les dispositifs destinés à limiter les risques de collision. in : Journées techniques sur la conservation du Vison d'Europe et de ses habitats. 19-22 octobre 2004, Moliets et Maâ (Landes). (à paraître).
- CHANIN, P. (2006). Otter road casualties. *Hystrix It. J. Mamm.*, 17(1) : 79-90.
- CLARKE, G., HOWISON, J., HAWKER, B.H. & O'HAGAN, D. (Dir.) (1999). The Good Roads Guide : Nature Conservation advice in relation to Otters. Design Manual for Roads and Bridges, the Highways Agency, HMSO London, 10/1, Part 9, HA 81/99, 40pp.
- GEREA (1980). Suivi d'écologie de l'autoroute A10, impact sur la loutre (ruisseau du Bramerit). GERA, Bordeaux, Min. Transports, 90 pp.
- GREEN, R. (1991). The impact of hunting, poaching and accidents on otter survival and measures to protect individual animals. in : Reuther, C. & Röchert, R. (eds) : Proceedings of the Vth International Otter Colloquium. *Habitat*, 6 : 171-190.
- GREEN, R. (200?). Reduction of road kills and traffic accidents as a contribution to the conservation of the Eurasian otter. in : Reuther et al., Otter Action Plan 2000 (OAP), IUCN-OSG, chapitre 2.10.7.
- GROGAN, A., PHILCOX, C. & MACDONALD, C. (2001). Nature Conservation and roads : advice in relation to otters. Highways Agency, Wild CRU, Oxford, 105 pp.
- GUIGNARD, C. (2005). La démarche de prise en compte lors des études routières. in : Journées techniques sur la conservation du Vison d'Europe et de ses habitats. 19-22 octobre 2004, Moliets et Maâ (Landes).
- KÖRBEL, O. (1995). Hindering otter (*Lutra lutra*) road kills. Part 2. IUCN Otter Specialist Group Bulletin, 11 : 40-47.
- LAFONTAINE, L. (1991). La loutre et la route. Réseau SOS-Loutres, DIREN-Bretagne / PNR d'Armorique, 115 pp.
- LAFONTAINE, L. (1993). Distribution of *Lutra lutra* in Brittany and first preventive measures against road traffic. IUCN Otter Specialist Group Bulletin, 8 : 37-39.
- LAFONTAINE, L., FORTUMEAU, E., GREMILLET, X., LEFEBVRE, V., LE GOFF, Ph., LE JEANN, J.L., ROS, J. & SOURGET, G. (1993). Passages à petite faune : perméabilité des ouvrages hydrauliques aménagés en faveur de la loutre d'Europe vis-à-vis de la faune semi-aquatique ou terrestre. Rapp. Min. Env., D.N.P / SDAP, 25 pp.
- LAFONTAINE, L., GREMILLET, X., JONCOUR, G., LE GOFF, Ph., SOURGET, G., ROS, J., RAYNAUD, M., CADIOU, D. & FORTUMEAU, E. (1994). Taking into account the needs of otters *Lutra lutra* during habitat work schemes in Brittany, NW France, with reference to the costs. in : *Séminaire sur la Conservation de la loutre européenne (Lutra lutra), Leeuwarden, Pays-Bas, 6-11 Juin 1994. Conseil de l'Europe (Ed.)* : Rencontres Environnement, 24 : 171-174 .
- LAFONTAINE, L. (2001). Documents d'Objectifs Natura 2000 : Evaluation du risque de mortalité routière que présentent les ouvrages hydrauliques vis-à-vis de la loutre d'Europe. CSRPN Bretagne, Min. Env.
- LAFONTAINE, L. & G. LILES (2002). Otter traffic mortalities and roadpasses : a database. IUCN Otter Specialist Group Bulletin, 19/1 : 21-24.
- LAFONTAINE, L. (2005). Loutre et autres mammifères aquatiques de Bretagne. Collection *Les Cahiers Naturalistes de Bretagne*. Groupe Mammalogique Breton, Editions Biotope, Mèze, 160 pp.

- LAFONTAINE, L., D. MONTFORT, X. MOYON, J.-P. PAILLAT ET F. SIGNORET (2005). Mortalité routière et « passages à loutres » et à « petite faune » aménagés : instauration d'une base de données interrégionale à partir de quelques exemples mis en oeuvre en France. *in* : « la Conservation de la Loutre », Actes du XXVIIème Colloque Francophone de Mammalogie, 9 & 10 Octobre 2004, Limoges (87). Ed. SFPEM/GMHL : 131-150.
- LETOURNEAU, S. (2005). La loutre d'Europe dans les marais briérons ; suivi d'efficacité des aménagements visant à optimiser la population locale et prospections visant à évaluer les échanges entre les populations locales. Mémoire de Licence prof. Gestion des ressources environnementales en milieu rural, lycée agricole de Sées, 77 pp. + annexes.
- LILES, G. & COLLEY, R. (2001). Otter (*Lutra lutra*) road mortalities : a procedure for the implementation of mitigation measures. The Otter Consultancy, report for the Environment Agency Wales, 43 pp.
- MADER, H.-J. (1987). Direkte und Indirekte Einflüsse des Straßennetzes auf die Tierwelt und auf die Populationodynamik. ACTES DU COLLOQUE ROUTES ET FAUNE SAUVAGE, 5-7 JUIN 1985, SETRA, MINISTÈRE DE L'ÉQUIPEMENT, CONSEIL DE L'EUROPE, ED. CIFFEN, STRASBOURG, 19-29.
- MADSEN, A.B. (1992). Automatic registration of otter activities in Denmark. *IUCN Otter Specialist Group Bulletin* 7: 38-39.
- MADSEN, A.B. (1996). Otter *Lutra lutra* mortality in relation to traffic and experience with newly established fauna passages at existing road bridges. *Lutra*, 39 : 76-90.
- MOYON, X. (2005). Réduction des risques de mortalité sur le réseau routier existant : les possibilités techniques d'intervention. *in* : Journées techniques sur la conservation du Vison d'Europe et de ses habitats. 19-22 octobre 2004, Moliets et Maâ (Landes).
- PHILCOX, C.K. & GROGAN, A. & MACDONALD, D.W. (1999). Patterns of otter (*Lutra lutra*) road mortality in Britain. *Journal of Applied Ecology*, 36 : 748-762.
- POULAUD, C. et F. BILLY (2005). Réduction des risques de mortalité sur le réseau routier existant : identification des zones à risque à l'intérieur des sites Natura 2000. *in* : Journées techniques sur la conservation du Vison d'Europe et de ses habitats. 19-22 octobre 2004, Moliets et Maâ (Landes).
- REMY, E. (2005). Sur les traces de la Loutre d'Europe. *in* : « la Conservation de la Loutre », Actes du XXVIIème Colloque Francophone de Mammalogie, 9 & 10 Octobre 2004, Limoges (87). Ed. SFPEM/GMHL : 191-198.
- RUIZ-OLMO, J. , J. JIMENEZ & I. LACOMBA (1991). Length of hydrographic basins and population viability of the otter in rivers in Eastern Spain. *Habitat*, 6 : 255-258.
- SETRA, 2005. Aménagements et mesures pour la petite faune. Guide technique, Collection « les outils », Réf. 0527, Ministère des Transports, de l'Équipement, du Tourisme et de la Mer, 264 pp.
- THIEVENT, Ph. (2005). La conception des ouvrages de franchissement. *in* : Journées techniques sur la conservation du Vison d'Europe et de ses habitats. 19-22 octobre 2004, Moliets et Maâ (Landes).

Remerciements :

Pour cette contribution nous tenons à remercier pour leur aimable collaboration, leur aide ou leur concours : G. Grall (DDE22), J. Vigneux (CG29), P. Fournier (Grege), D. Montfort et réseau bénévole SFPEM, X. Moyon (PNR Brière), J.-P. Paillat, Ch. Dupé, A. Texier & B. Teillet (les Naturalistes Vendéens), J. Carsignol (CETE-Est), Mary-Rose Lane (Environment Agency/ GB), Dr P. Chanin (GB), Dr A.B. Madsen (Danemark), O. Körbel (Aktion Fischotterschütz, Allemagne), Carme Rosell et Ferran Navàs (Minuartia, Espagne).

ANNEXE : FICHE D'INVENTAIRE DES PASSAGES À LOUTRES ET PETITE FAUNE

(cette fiche peut être photocopiée et retournée par courrier aux auteurs à l'adresse suivante :
LutrAtlantica, B.P. 1, 29670 Locquéolé,
ou téléchargée ou remplie en ligne depuis le lien internet : www.reseau-loutres.org)

fiche d'enquête

« base de données des "passages à loutres & petite faune" aménagés »

d'après L. Lafontaine & G. Liles, 2002

remplir une fiche différente par passage aménagé SVP

les informations sont à saisir dans les cases jaunes (colonne C), les cases grisées sont facultatives

Nom Prénom / service / Organisme :

Adresse / tél. :

E-mail :

Espèce concernée :

a) localisation de l'aménagement :

Pays :

Région :

Département :

Commune :

N°/réf. d'identification de l'axe routier : (lettre(s) + chiffres)

Nom de l'ouvrage (si nommé), sinon lieu-dit :

coordonnées GPS : - latitude : N ou S

- longitude : W ou E

Nom du cours d'eau franchi :

, affluent de :

Bassin versant :

Est-ce une nouvelle route ? :

si oui, date de mise en circulation :

Est-ce un site connu :

- pour la présence de l'espèce ? :

- pour la mortalité de l'espèce ? :

si oui, dates des cas de mortalité connus ? :

b) nature de l'aménagement :

Type d'ouvrage d'art (description) :

cotes (longueur/largeur/hauteur) :

Date d'installation (finition) de l'aménagement :

Maître d'ouvrage :

Maître d'oeuvre :

Sous-traitant :

typologie de l'aménagement (passe) ? [cocher par un x, plusieurs réponses possibles]

1 banquette latérale simple, dans l'ouvrage :	si oui, largeur/hauteur (cm) ?	<input type="checkbox"/>
	:	<input type="checkbox"/> x <input type="checkbox"/>
2 banquettes (: rives droite & gauche) :	si oui, largeur/hauteur (cm) ?	<input type="checkbox"/>
	:	<input type="checkbox"/> x <input type="checkbox"/>
banquette multiple en espaliers :	si oui, largeur/hauteur (cm) ?	<input type="checkbox"/>
	:	<input type="checkbox"/> x <input type="checkbox"/>
banquette béton en plein :	si oui, largeur/hauteur (cm) ?	<input type="checkbox"/>
	:	<input type="checkbox"/> x <input type="checkbox"/>
banquette en encorbellement :	si oui, largeur/hauteur (cm) ?	<input type="checkbox"/>
	:	<input type="checkbox"/> x <input type="checkbox"/>
banquette flottante :	si oui, largeur/hauteur (cm) ?	<input type="checkbox"/>
	:	<input type="checkbox"/> x <input type="checkbox"/>
enrochement :	si oui, largeur/hauteur (cm) ?	<input type="checkbox"/>
	:	<input type="checkbox"/> x <input type="checkbox"/>
buse hors d'eau :	si oui, diamètre (mm) ?	<input type="checkbox"/>
autre? (en clair) :	<input type="text"/>	

aménagements complémentaires ? [cocher par un x, plusieurs réponses possibles]

enrillagements :	si oui, longueur/hauteur (cm)	<input type="checkbox"/>
	?	<input type="checkbox"/> x <input type="checkbox"/>
"passages canadiens" (caillebotis) :	si oui, combien ?	<input type="checkbox"/>
autre(s) ? (en clair) :	<input type="text"/>	

Bureau d'étude ayant réalisé l'étude d'impact :	<input type="text"/>
sous-traitant ouvrages d'art? :	<input type="text"/>
biologiste/expert impliqué dans la conception :	<input type="text"/>
un suivi d'efficacité a-t-il été engagé ? :	<input type="text"/>
si oui, par qui ? :	<input type="text"/>
des résultats ont-ils été publiés ? :	<input type="text"/>

si oui, pouvez-vous nous en envoyer copie* ?

autres commentaires (en clair) :

c) coût de l'aménagement (en €, préciser HT ou TTC) :

Coût total ouvrage d'art (seul) :	<input type="text"/>	HT / TTC
surcoût du "passage à faune" :	<input type="text"/>	HT / TTC
ou sinon prix au mètre linéaire :	<input type="text"/>	HT / TTC
coût des "aménagements complémentaires" :	<input type="text"/>	HT / TTC
=> Coût total aménagement :	<input type="text"/>	HT / TTC

Merci beaucoup pour votre collaboration. Vous serez tenu associé & informé de la synthèse.

Veuillez retourner cette fiche remplie, si possible avec photo(s) de l'ouvrage,

à l'adresse e-mail suivante : base@reseau-loutres.org