

La Loutre d'Europe

Lutra lutra (Linnaeus, 1758)

Mammifères, Carnivores, Mustélidés



Photo : Rachel Kuhn

Cette fiche propose une synthèse de la connaissance disponible concernant les déplacements et les besoins de continuités écologiques de la Loutre d'Europe, issue de différentes sources (liste des références *in fine*).

Ce travail bibliographique constitue une base d'information pour l'ensemble des intervenants impliqués dans la mise en œuvre de la Trame verte et bleue. Elle peut s'avérer, notamment, particulièrement utile aux personnes chargées d'élaborer les Schémas régionaux de cohérence écologique (SRCE). La Loutre d'Europe appartient en effet à la liste des espèces proposées pour la cohérence nationale des SRCE¹.

Pour mémoire, la sélection des espèces pour la cohérence nationale de la Trame verte et bleue repose sur deux conditions : la responsabilité nationale des régions en termes de représentativité des populations hébergées ainsi que la pertinence des continuités écologiques pour les besoins de l'espèce. Cet enjeu de cohérence ne vise donc pas l'ensemble de la faune mais couvre à la fois des espèces menacées et non menacées. Cet enjeu de cohérence n'impose pas l'utilisation de ces espèces pour l'identification des trames régionales mais implique la prise en compte de leurs besoins de continuités par les SRCE.

Régions où l'espèce est proposée comme espèce pour la cohérence nationale de la TVB



Région où l'espèce est absente ou très marginale



Région où l'espèce est présente et **est proposée pour être retenue** comme espèce pour la cohérence nationale de la TVB

¹ Liste établie dans le cadre des orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques qui ont vocation à être adoptées par décret en Conseil d'Etat en 2012.

POPULATIONS NATIONALES

Aire de répartition

Situation actuelle

D'après :

Bouchardy, 2005
Étienne, 2005
Kuhn, 2009
Varray, 2011

D'après les données les plus récentes (1999-2009), la Loutre d'Europe se répartit globalement sur 3 zones en France : la Bretagne, le bassin Aquitain et le Massif central (Kuhn, 2009). En dehors de ces secteurs, la Loutre est présente sous la forme de populations relictuelles ou d'individus isolés (Kuhn, 2009). Elle n'a jamais été présente en Corse (Étienne, 2005).

Le noyau de populations du Massif central a rejoint ceux de la façade atlantique (Bouchardy, 2005). La colonisation du bassin de la Loire se poursuit sur la Loire elle-même, l'Allier, le Cher, la Vienne, la Creuse (Bouchardy, 2005). Quelques nouveaux noyaux de populations sont trouvés dans les Pyrénées, l'Ain, la Mayenne, l'Orne et l'Aube (Bouchardy, 2005). Le Rhône est réoccupé via l'Ardèche. Le bassin Adour Garonne voit également revenir la Loutre, notamment via la Dordogne, le Lot, l'Aveyron, le Tarn (Bouchardy, 2005).

Cette dynamique de reconquête laisse espérer un retour de l'espèce dans la totalité de l'hexagone à moyen/long terme même si ce phénomène n'est pas aussi rapide qu'escompté (Étienne, 2005).

La situation reste néanmoins préoccupante dans le Nord, l'Est, les Alpes, le Sud-Est et le bassin Seine-Normandie (Bouchardy, 2005).

A noter aussi que la reconquête du bassin de la Loire par la Loutre est un enjeu important des continuités écologiques, qui permettrait de mettre fin au cloisonnement entre les populations du Massif Central et de l'Ouest de la France (Varray, 2011)

Évolution récente

D'après :

Bouchardy, 2005
Étienne, 2005
Kuhn & Jacques, 2011
Simonnet & Grémillet, 2009
UICN France *et al.*, 2009

La répartition historique de la Loutre s'étendait sur la quasi-totalité de l'Europe où elle n'a jamais été présente, de la Russie, de l'Asie, de l'Indonésie ainsi que de l'Afrique du nord (Bouchardy, 2005 ; Étienne, 2005). Aujourd'hui si l'espèce reste bien présente dans certains endroits (Irlande, Grande Bretagne ou Grèce), elle a disparu de nombreuses régions, ou bien s'y trouve à un stade critique avec des populations très fragmentées et isolées (Étienne, 2005). C'est indéniablement en Europe de l'Ouest que l'espèce a le plus souffert de l'action des humains, désertant totalement certains pays et régressant fortement dans d'autres (Étienne, 2005). Ainsi la Loutre s'est éteinte ou presque dans plusieurs pays comme la Suisse ou les Pays-Bas (Étienne, 2005).

En France, la Loutre était très bien répandue jusque dans les années 1930-1940 sur tout le réseau hydrographique et la majorité des côtes puis a commencé à rencontrer un déclin sérieux dans les années 1950-1960 du nord vers le sud (Bouchardy, 2005 ; Étienne, 2005). En 1970 l'espèce n'était pratiquement plus présente qu'en dessous de la diagonale reliant le Cotentin au delta du Rhône avec une soixantaine de départements désertés (Étienne, 2005).

Le niveau le plus bas est atteint dans les années 1980 où l'espèce est considérée comme disparue ou très rares dans 82 départements (Bouchardy, 2005). A cette époque, sur les 12 départements où la Loutre est encore régulièrement présente, 3 seulement sont considérés comme hébergeant des populations viables, tous situés sur la façade atlantique et le Massif central (Bouchardy, 2005).

La protection totale dont bénéficie l'espèce à partir de 1972, les améliorations en matière d'assainissement des eaux et l'interdiction de certaines substances toxiques ont permis de stopper ce déclin dans les années 1980-1990 et d'enclencher une reprise des populations (Bouchardy, 2005 ; Kuhn & Jacques, 2011). Une opération de réintroduction a également été effectuée en Alsace en 1992 mais n'a pas été suivie du succès attendu.

Depuis une vingtaine d'années, on constate par conséquent un mouvement naturel de recolonisation de la Loutre d'Europe en France (Bouchardy, 2005). En 2005, la tendance générale du retour de la Loutre est largement confirmée et les populations de l'espèce sont considérées viables dans 25 départements (Bouchardy, 2005). Aujourd'hui l'espèce n'est plus menacée sur la liste rouge des mammifères de France métropolitaine élaborée en 2008 selon la méthodologie UICN et appartient à la catégorie « Préoccupation mineure (UICN France *et al.*, 2009).

Cependant, à côté de cette dynamique positive, il faut noter que certaines populations encore présentes dans les années 1980-1990 n'ont pas réussi ni à se développer ni à se maintenir et ont aujourd'hui disparu, surtout dans la moitié nord du pays (Kuhn & Jacques, 2011).

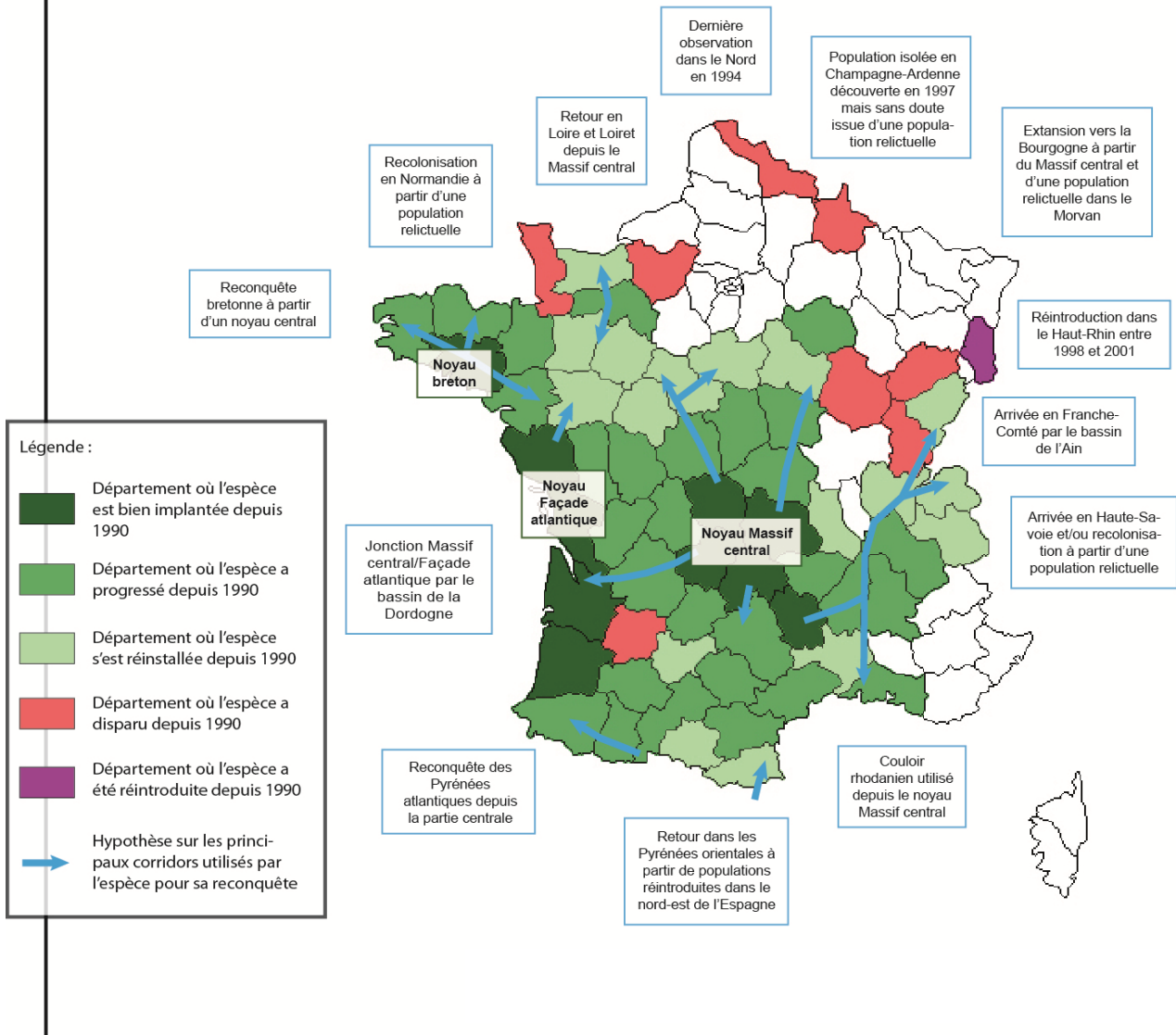
De manière générale, la recolonisation de la Loutre d'Europe se fait à partir des populations existantes dont l'aire de répartition s'élargit (Kuhn & Jacques, 2011).

En Bretagne, la recolonisation s'est faite à partir du noyau qui s'était maintenu au centre de la région. Le suivi de la répartition de l'espèce effectué en Bretagne a permis plusieurs constatations quant à la manière dont s'opère le mouvement de recolonisation (Simonnet & Grémillet, 2009). Tout d'abord, le phénomène s'avère lent du fait de la structure linéaire de l'habitat de la Loutre et de ses capacités de reproduction limitées (faible fécondité, faible taux de survie des jeunes, espérance de vie réduite) (Simonnet & Grémillet, 2009). En Bretagne, une grande part de la recolonisation s'est faite par les têtes de bassins versants, la Loutre descendant ensuite vers l'aval jusqu'aux estuaires (Simonnet & Grémillet, 2009).

A l'échelle régionale, la recolonisation s'est effectuée « en tâche d'huile », la Loutre recolonisant tous les bassins versants contigus au noyau principal de population (Simonnet & Grémillet, 2009). Par contre, à l'échelle du bassin versant ou du front de recolonisation (frange de bassins versants en limite de répartition) un mouvement de recolonisation très différent est constaté : la recolonisation se fait « par bonds », les individus pionniers s'installant prioritairement sur les zones les plus favorables (en gîtes et nourriture) (Simonnet & Grémillet, 2009). On observe ainsi des cantonnements d'individus par tâches discontinues, instables et souvent éphémères (Simonnet & Grémillet, 2009). L'existence de « populations invisibles », non détectées, de très faible densité, composées d'individus très mobiles et très difficilement repérables, n'est donc pas à écarter (Simonnet & Grémillet, 2009). De plus, les importants déplacements observés sur le front de recolonisation montrent que des échanges d'individus entre noyaux de populations sont possibles avant leur reconnexion (Simonnet & Grémillet, 2009).

Dans le Limousin, la recolonisation s'est effectuée à une vitesse d'environ 1,6 à 3,8 km par an selon les secteurs entre 1989 et 1999 (Kuhn & Jacques, 2011). Entre 2000 et 2004, la plus forte progression a été de 46 km soit 11,6 km/an (Dohogne et Leblanc, 2005 *in* Kuhn & Jacques, 2011).

Evolution de la répartition de la loutre d'Europe (*Lutra lutra*) entre 1990 et 2011 en France et hypothèses sur certains corridors utilisés pour cette expansion



Sordello R., MNHN-SPN, 2011.

Carte de synthèse réalisée par croisement de différentes sources de données nationales et régionales et consultation d'experts du plan national d'actions Loutre.

Phylogénie et phylogéographie

D'après :

Effenberger & Suchentrunk, 1999
Kuhn & Jacques, 2011
Randi *et al.*, 2003

Des analyses génétiques de Loutres issues d'Allemagne, du Danemark, d'Espagne, de France, d'Irlande, de Lituanie, du Royaume-Uni et de Suède montrent que seules deux populations sont bien distinctes : la population danoise et, dans une moindre mesure, la population espagnole ; les autres populations étant partiellement mélangées (Randi *et al.*, 2003).

Dans l'ensemble, les populations de Loutres d'Europe ont une diversité génétique relativement faible ce qui peut s'expliquer notamment par une drastique réduction des effectifs en période glaciaire (Kuhn & Jacques, 2011). Les Loutres actuellement présentes en Europe descendraient en effet toutes de quelques populations seulement qui auraient survécues dans des refuges glaciaires (Kuhn & Jacques, 2011). A cela s'ajoutent le fait que les densités de Loutres sont naturellement faibles ainsi que la forte pression de chasse et de piégeage exercée au fil des siècles qui a largement marqué le patrimoine génétique de certaines populations (Effenberger & Suchentrunk, 1999 ; (Mucci *et al.*, 1999 ; Cassens *et al.*, 2000 ; Pertoldi *et al.*, 2001) *in* Kuhn & Jacques, 2011).

Cet appauvrissement génétique peut conduire à des difficultés d'adaptation ainsi qu'à une augmentation des dégénérescences dues à la consanguinité (Kuhn & Jacques, 2011). Pour cette raison, la dispersion d'individus depuis des populations « source » à forte diversité génétique vers des populations où la diversité génétique est plus faible doit être encouragée (Effenberger & Suchentrunk, 1999).

Sédentarité/Migration	
Statut de l'espèce	En France, la Loutre d'Europe n'effectue pas de réelle migration même si les individus peuvent se déplacer de plusieurs kilomètres en fonction des rigueurs de l'hiver (cf. Déplacements au cours du rythme circanien).
ÉCHELLE INDIVIDUELLE	
Habitat et occupation de l'espace	
Habitat D'après : Bouchardy, 2005 Étienne, 2005 Fetter-Keulen & Fetter-Keulen, 1990 Kuhn & Jacques, 2011 Lafontaine <i>et al.</i> , 2002 Lemarchand, 2007 Lemarchand <i>et al.</i> , 2012 Madsen & Prang, 2001 Simonnet & Grémillet, 2009 Sordello, 2010	<p>La Loutre d'Europe, tout en restant inféodée au milieu aquatique, fréquente une très grande diversité d'habitats (Bouchardy, 2005 ; Kuhn & Jacques, 2011 ; Étienne, 2005). La Loutre occupe ainsi communément : les canaux, les fleuves, les rivières au cours plutôt lent mais aussi les cours d'eau rapides à salmonidés, les torrents de faible débit ou à l'inverse tumultueux (Étienne, 2005). Elle occupe également les tourbières, les lacs et étangs, les marais intérieurs et littoraux, les côtes maritimes ou encore les bois marécageux (Bouchardy, 2005 ; Étienne, 2005). Enfin, les annexes hydrauliques, comme les chenaux temporaires de rivières, les mares d'inondation et les bras morts, les fossés sont également fréquentés par l'espèce (Lemarchand <i>et al.</i>, 2012 ; Étienne, 2005).</p> <p>La Loutre peut atteindre des altitudes élevées (1 800 à 2 000 m voire plus) (Étienne, 2005). Ce mustélide ne se cantonne pas au lit des rivières mais explore aussi les berges, remonte sur la terre ferme et visite les herbages et les friches inondées (Étienne, 2005). Il parcourt habituellement les zones marécageuses parfois même asséchées mais où domine encore la phragmitaie (Étienne, 2005). La phragmitaie est un habitat très prisé de la Loutre comme l'ont révélé des études télémétriques et la découverte de gîtes et de caches d'un modèle très particulier (Étienne, 2005). La Loutre utilise cet habitat comme lieu de refuge et de repos et comme lieu d'alimentation ; elle y chasse particulièrement à certaines saisons lorsque les amphibiens s'y concentrent pour leur reproduction ou leur hivernage ou lorsque les oiseaux s'y rassemblent en dortoirs de milliers d'individus (Étienne, 2005).</p> <p>Une étude réalisée sur 16 Loutres en Suède a montré que la Loutre s'établissait préférentiellement dans des sites riches en masse piscicole (Fetter-Keulen & Fetter-Keulen, 1990 ; Étienne, 2005). A l'amont des bassins versants, c'est dans les petits cours d'eau étroits (50 cm à 1 m de large) et très peu profonds (20 cm d'eau) que la Loutre est la plus fréquente car la capture de poissons y est assez aisée (Étienne, 2005).</p> <p>La Loutre peut occuper occasionnellement des eaux marines (Étienne, 2005) mais reste dépendante des milieux dulçaquicoles pour boire et pour la toilette du pelage (Kuhn & Jacques 2011). Elle peut chasser sur la première centaine de mètre des eaux littorales peu profondes (Étienne, 2005). Au Portugal, la Loutre pêche en mer la nuit et occupe les rivières côtières le jour. En Norvège des individus peuvent être totalement marins (Étienne, 2005).</p> <p>La Loutre peut occuper des lieux fréquentés par les humains, notamment dans ses phases de colonisation de nouveaux milieux (Étienne, 2005 ; Simonnet & Grémillet, 2009). Ainsi elle peut traverser des villages de nuit, voire des villes, sans être repérée (Étienne, 2005 ; Kuhn & Jacques, 2011) voire même s'installer à proximité immédiate de fortes activités humaines, à condition qu'elle trouve de la nourriture en quantité suffisante et des gîtes (Simonnet & Grémillet, 2009). A titre d'exemple, l'espèce est connue sur des cours d'eau de grandes villes comme Limoges (Sordello pour le Groupe mammalogique et herpétologique du Limousin, 2010).</p> <p>En général la Loutre déserte les zones rurales très déboisées, intensivement cultivées et contaminées (Étienne, 2005). Cependant, sa dynamique de recolonisation entraîne actuellement l'installation de l'espèce sur des rivières dont la qualité chimique de l'eau est mauvaise (Simonnet & Grémillet, 2009 ; Simonnet & Caroff, 2009 <i>in</i> Kuhn & Jacques, 2011). Ainsi, elle semble présenter de bonnes capacités d'adaptations à la dégradation anthropique de ses habitats (Lemarchand, 2007) et il n'est plus possible de considérer de manière catégorique la présence de l'espèce comme un indicateur de bonne qualité de l'eau (Lemarchand <i>et al.</i>, 2012 ; Madsen & Prang, 2001). Par contre, la Loutre reste incontestablement une espèce « sentinelle » c'est-à-dire qu'elle révèle l'état de son habitat, qu'il soit bon ou mauvais (Lemarchand <i>et al.</i>, 2012). Par sa position de super prédateur, elle est en effet située en bout de chaîne alimentaire et reçoit par conséquent tous les composés toxiques accumulés dans les réseaux trophiques jusqu'aux poissons dont elle se nourrit (Lemarchand <i>et al.</i>, 2012). Or, une accumulation significative de l'amont vers l'aval des bassins, la transmission depuis les femelles vers les jeunes par le lait maternel et les éventuels « effets cocktail » sont susceptibles de perturber à moyen ou long terme la reproduction et donc l'expansion des populations (Lemarchand <i>et al.</i>, 2012). Enfin, nous manquons de recul pour conclure sur le caractère « durable et définitif » de la présence de la Loutre dans les zones anthropisées, le phénomène de recolonisation auquel nous assistons actuellement étant un moment particulier dans l'éco-éthologie de l'espèce et des super-prédateurs de manière générale (Lemarchand, 2007).</p> <p>La Loutre possède plusieurs dizaines de gîtes dans les berges, au sein de son domaine vital (Bouchardy, 2005). Une Loutre suivie en Ecosse en exploitait une trentaine et des observations dans le Marais Poitevin ont abouti à une soixantaine au sein du domaine vital (Fetter-Keulen & Fetter-Keulen, 1990). Ces gîtes sont différents selon leur fonction.</p> <p>Certains gîtes peuvent être très rudimentaires et être de simples dépressions à ciel ouvert aménagées au creux d'une touffe de joncs ou de roseaux.</p> <p>D'autres gîtes sont des abris utilisés quelques instants pour une sieste ou un toilettage voire plus longuement pour le repos diurne après la chasse nocturne (Bouchardy, 2005 ; Fetter-Keulen & Fetter-Keulen, 1990). Ces abris là sont beaucoup plus camouflés, dans des terriers, des éboulis rocheux ou des vieux arbres (Bouchardy, 2005 ; Fetter-Keulen & Fetter-Keulen, 1990). La Loutre utilise également des éléments artificiels tels que des tuyaux ou des</p>

	<p>constructions en béton ; des gîtes sont même parfois construits exprès pour elle (Kuhn & Jacques, 2011).</p> <p>Enfin, la catiche est le gîte le plus élaboré qui sert au repos et à la mise-bas ainsi qu'à la protection des jeunes pendant leurs premiers mois (Bouchardy, 2005). La catiche est souvent installée sur le bord du cours d'eau mais peut être plus éloignée : un cas existe de catiche installée à 300m du plus proche point d'eau (Bouchardy <i>in</i> Fetter-Keulen & Fetter-Keulen, 1990). Dans le cas le plus général, la catiche dispose d'une entrée sous l'eau et d'une sortie de secours dans la berge (Bouchardy, 2005). Une même Loutre possède plusieurs catiches et peut même en changer y compris en transportant ses jeunes en cas de danger (Bouchardy, 2005).</p> <p>Au final, trois conditions sont reconnues pour être indispensable à l'implantation durable de Loutres sur un secteur donné :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les gîtes doivent être suffisamment nombreux et disposés de manière homogène au sein du domaine vital (Lemarchand <i>et al.</i>, 2012), - les eaux et l'habitat aquatique doivent être de bonne qualité, afin d'assurer le maintien des proies principales de la Loutre en diversité et en quantité suffisantes et de limiter les phénomènes d'accumulation d'éléments toxiques évoquée précédemment (Lemarchand <i>et al.</i>, 2012). La ressource alimentaire est en effet désormais considérée comme l'un des principaux facteurs limitant pour la Loutre d'Europe ((Lafontaine <i>et al.</i>, 2002 ; Klenke 2002 ; Ruiz-Olmo <i>et al.</i>, 2001) <i>in</i> Kuhn & Jacques, 2011) et qui en détermine la taille des populations dans la mesure où la survie des individus et le succès reproducteur en dépendent. Il peut arriver par exemple que des femelles abandonnent leurs loutrons si la nourriture n'est pas suffisamment disponible (Kruuk, 2006 <i>in</i> Kuhn & Jacques, 2011). Le seuil de suffisance alimentaire se situe aux environs de 50 kg de masse piscicole par hectare (Chanin, 2003 <i>in</i> Kuhn & Jacques, 2011) voire de 100 kg/ha (Weber, 1990 <i>in</i> Kuhn & Jacques, 2011), - la liberté de circulation doit être totale, autant pour les Loutres territorialisées que pour les erratiques en émancipation, pour qui la continuité des corridors fluviaux est vitale (Lemarchand <i>et al.</i>, 2012). <p>Une étude menée en Bretagne a montré que la présence ou l'absence de Loutre est conditionnée par une combinaison de nombreux facteurs parmi lesquels trois sont prédominants : la disponibilité en biomasse piscicole, la physionomie des berges et la qualité des eaux (Lafontaine <i>et al.</i>, 2002).</p>
<p>Taille du domaine vital</p> <p>D'après : Bouchardy, 2005 Étienne, 2005</p>	<p>La Loutre demeure souvent sur un secteur bien défini, assez vaste, que l'on appelle le domaine vital, au sein duquel elle se nourrit se repose et se reproduit (Étienne, 2005).</p> <p>Le domaine vital des mâles adultes est généralement plus étendu que celui des mâles subadultes qui est égal à celui des femelles (Étienne, 2005). Le domaine vital des mâles peut atteindre 20 à 50 km de linéaire de rivières ; le domaine vital des femelles excède guère 5 à 20 km de linéaire, en fonction de la taille des cours d'eau et de leur potentiel alimentaire (Lemarchand <i>et al.</i>, 2012). Durant l'élevage des jeunes, le domaine de la femelle se réduit considérablement (Bouchardy, 2005).</p> <p>Ces chiffres sont très généraux au regard des différentes études trouvées sur le sujet :</p> <ul style="list-style-type: none"> - d'autres auteurs (Kruuk, 2006 ; Rosoux & Green, 2004) mentionnent semble-t-il plutôt des distances de l'ordre de 4-5 km (com. pers. Simonnet, 2012), - Un suivi télémétrique a par exemple montré que 2 femelles occupaient respectivement 16 km et 22,4 km de rivières, torrents et lacs et contre 39,1 km pour le mâle (Green, date inconnue <i>in</i> Étienne, 2005), - En Ecosse des études ont donné en moyenne 34,8 km pour les mâles et 20 km pour les femelles (Kruuk, date inconnue <i>in</i> Étienne, 2005), - D'autres études révèlent des domaines plus grands : 50,2 km et 84,4 km pour 2 mâles en Ecosse, 59 km pour un mâle et 131 km de fossés pour une femelle en France (marais Poitevin) (Étienne, 2005), - Durbin (date inconnue) rapporte un domaine de 50 km de rivière pour un mâle et 24 km pour une femelle (<i>in</i> Étienne, 2005), - Bouchardy rapporte que le domaine vital des mâles peut atteindre 40 km linéaire de rivières ou 30 km² de plan d'eau et celui des femelles de 15 à 20 km de rivière (Bouchardy, 2005), - Enfin, dans le marais Poitevin, une femelle suivie par télémétrie explorait un domaine de 225 ha, ce qui correspond à un linéaire de 130 km (Rosoux <i>in</i> Bouchardy, 2005). <p>La disponibilité en proie influe sur la taille du domaine vital. Par exemple, il semblerait que plus le cours d'eau fréquenté est étroit (voire un simple fossé), plus la longueur du domaine vital est importante car la Loutre nécessite de parcourir plus de distances pour couvrir une surface suffisante pour ses besoins trophiques (Étienne, 2005). Là où les étendues d'eau sont imposantes (marais lacs retenues de barrages), le domaine est plus petit : par exemple 7 km de diamètre pour une famille (femelle + jeunes) et 15 km pour un mâle (Erlinge <i>in</i> Étienne, 2005).</p> <p>En milieu marin, la Loutre occupe entre 10 et 15 km de rivage (Étienne, 2005). Les femelles semblent casanières en comparaison des mâles mais on trouve en mer aussi des individus résidents et des erratiques parmi les adultes (Étienne, 2005). Il semblerait que les mâles disposent de domaines plus grands et occupent des cotes plus exposées (Étienne, 2005).</p>

Déplacements	
<p>Modes de déplacement et milieux empruntés</p> <p>D'après : Étienne, 2005 Fetter-Keulen & Fetter-Keulen, 1990 Kuhn & Jacques 2011 Lemarchand <i>et al.</i>, 2012 Varray, 2011</p>	<p>La Loutre est une excellente nageuse. Ces capacités tiennent au profil hydrodynamique du corps de la Loutre, parfaitement adapté à l'élément liquide : allongé, fusiforme, offrant un minimum de résistance à l'eau, crâne aplati, pattes courtes et fortes avec un arrière train très puissant, queue longue, épaisse et musclée lui sert de gouvernail (Fetter-Keulen & Fetter-Keulen, 1990 ; Lemarchand <i>et al.</i>, 2012 ; Étienne, 2005). Les organes des sens sont portés en hauteur à fleur d'eau ce qui fait que tout en restant immergée, la Loutre peut jouir d'une vision périscopique idéale (Étienne, 2005). La Loutre est extrêmement souple dans l'eau, capable de se déplacer entre des pierres et des algues, de nager régulièrement sur le dos et de pivoter sur le flanc (Étienne, 2005).</p> <p>La Loutre est capable d'adopter plusieurs types de nages en fonction des circonstances (surface, sous l'eau, ...) (Étienne, 2005). Ainsi, sous l'eau, la Loutre effectue des mouvements très amples du corps, par des ondulations verticales, propulsée par les pattes-arrières qui battent simultanément (Étienne, 2005). La queue sert de stabilisateur et parfois de gouvernail (De Jongh, 1986 <i>in</i> Kuhn & Jacques 2011). Cette nage est de loin la plus employée (Étienne, 2005). Pendant ses déplacements ou sa chasse, qui nécessitent une vitesse plus élevée, la Loutre peut également effectuer une nage type « dauphin » en pratiquant des sauts réguliers hors de l'eau (Étienne, 2005).</p> <p>La Loutre est capable de descendre à une profondeur élevée (15 mètres) mais c'est plus fréquemment vers 5 m de profondeur qu'elle recherche ses proies (Étienne, 2005). En milieu côtier, Kruuk (2006) a observé que l'essentiel des plongées étaient à moins de 2 m (com. pers. Simonnet, 2012). Ceci est cohérent avec l'éco-éthologie de l'espèce : bien que la Loutre d'Europe soit capable de plongées bien plus grandes, il lui est nécessaire de ne pas dépenser trop d'énergie, donc de pouvoir capturer des proies à des profondeurs raisonnables.</p> <p>Sur un total de 13313 plongées recensées, Kruuk (date inconnue) constate des vitesses de plongée d'environ 1 km/h environ pour des pointes allant jusqu'à 5 km/h en cas de poursuite de poisson (<i>in</i> Étienne, 2005).</p> <p>La Loutre montre de grandes capacités à affronter des courants assez forts : elle fréquente donc des rivières au cours d'eau très rapide et ne se soucie pas des crues (Étienne, 2005). Par suivi télémétrique, des vitesses de 1,4 km/h à 1,7 km/h ont été mesurées à contre courant lors de prospections à la nage dans le domaine vital par le mâle et la femelle et de 2 à 3 km/h dans l'autre sens (Étienne, 2005). Lors des crues, deux moyennes établies sur 9000 et 12 000 m de parcours, ont donné 4,4 km/h à 3,7 km/h (Étienne, 2005). Toutefois, sur de courtes distances, la Loutre est capable de nager à 6 km/h voire davantage (Étienne, 2005).</p> <p>L'animal qui patrouille dans son domaine nagerait plutôt à proximité immédiate de la berge (moins d'un mètre) probablement pour mieux détecter les marquages laissés par d'éventuels congénères (Étienne, 2005). Mais cette information reste à confirmer.</p> <p>Même si elle est aquatique, la Loutre est capable de déplacements terrestres sur différents substrats (sable, vase, neige, rocher) (Étienne, 2005 ; Varray, 2011). La marche est très fréquemment utilisée par des pas d'une longueur d'une cinquantaine de centimètres (Étienne, 2005), le trot quant à lui est plutôt rare et c'est essentiellement en bondissant que la Loutre se déplace (Étienne, 2005). La longueur du pas lors du galop atteint facilement 95 cm à 1 m et l'animal peut atteindre une grande vitesse notamment s'il s'enfuit après avoir été surpris (Étienne, 2005). La vitesse de poursuite enregistrée fut de 24 à 29 km/h pendant 10 minutes sur glace recouverte de neige (Severinghaus & Tanck, 1948 <i>in</i> Étienne, 2005).</p> <p>La Loutre se montre également une bonne grimpeuse autant sur les hauts rochers recouverts d'algues glissantes que dans les arbres ; elle peut ainsi se reposer dans des branches à 2 m de hauteur (Étienne, 2005). Elle est aussi capable de sauts d'un mètre de hauteur (Raimong <i>in</i> Étienne, 2005). En captivité, des sauts de 1,6 m de longueur et de 1,3 m de hauteur ont été enregistrés (Étienne, 2005). Une réception sur le sol depuis une hauteur de 3m a également été constatée en captivité (Renaud <i>in</i> Étienne, 2005).</p> <p>Sur terre, la Loutre emprunte régulièrement des « coulées », repérables dans la végétation par leurs herbes couchées mais jamais rasées (Étienne, 2005). Ces coulées peuvent faire plusieurs dizaines de mètres et sont en général marquée à l'entrée et à la sortie par des épreintes (Étienne, 2005). Ces gouttières constituent des raccourcis terrestres forts appréciés entre les méandres des cours d'eau, d'autant plus lorsque ceux-ci sont très sinueux et empêchent la Loutre de rejoindre rapidement l'extrémité de son domaine (Étienne, 2005). De telles coulées sont également effectuées entre deux rivières ou pour rejoindre la catiche (Étienne, 2005).</p>
<p>Déplacements liés au rythme circadien (cycle journalier)</p> <p>D'après : Bouchardy, 2005 Étienne, 2005 Kuhn, 2009 Kuhn & Jacques, 2011 Lemarchand <i>et al.</i>, 2012</p>	<p>En Europe de l'ouest, la Loutre se montre généralement nocturne mais son observation reste possible au crépuscule et à l'aube (Étienne, 2005 ; Kuhn & Jacques, 2011).</p> <p>Plus précisément, les différents suivis télémétriques effectués sur l'espèce font état du schéma suivant (Rosoux en France, Green et Jefferies & Durbin en Ecosse) : les animaux entament majoritairement leur sortie de gîte tout juste après le coucher du soleil mais entre en activité dans leur site de repos déjà au moins 10 à 20 minutes avant (Étienne, 2005).</p> <p>La phase active nocturne se déroule selon un modèle bimodal : une première période intense de 3 à 5 h après le coucher du soleil puis de 2 à 3 h précèdent l'aube (Étienne, 2005). Entre les deux, la Loutre entreprend un repos compensateur au milieu de la nuit durant 1h30 environ (Étienne, 2005). Deux périodes de repos sont aussi possibles et à l'inverse, pendant les nuits estivales courtes la Loutre diminue son temps de repos nocturne (Étienne, 2005).</p> <p>Le retour au gîte s'effectue en fin de nuit, avec une moins grande ponctualité, en concordance avec le lever du soleil mais parfois 2 heures avant ou au contraire une demi heure après (Rosoux, 1995 <i>in</i> Kuhn & Jacques, 2011).</p> <p>Des sorties de gîtes peuvent aussi se faire de jour, généralement en matinée ou dans l'heure qui précède le crépuscule ; allant de quelques minutes à 2-3 heures, associées à l'occasion à un changement de gîte (Étienne, 2005).</p>

	<p>De nombreuses données font carrément état d'activité de Loutre en pleine journée (Étienne, 2005 ; Kuhn, 2009). Ces sorties diurnes semblent liées à l'absence de dérangements dans certains secteurs reculés et à l'activité des proies : dans les Shetland par exemple la Loutre est franchement diurne car elle adapte son mode de vie à celui de ses proies et aux marées (Étienne, 2005 ; Kruuk 2006 <i>in</i> Kuhn & Jacques 2011). En France, ces contacts diurnes étaient plus importants dans les années 1910-1940 mais certaines données sont plus récentes (1970-1980) (Étienne, 2005). En Bretagne, les observations de jour ne sont pas rares du tout, en particulier depuis quelques années et pas uniquement en zones très tranquilles (com. pers. Simonnet, 2012).</p> <p>Le caractère nocturne de la Loutre semble donc être relativement adaptable (Étienne, 2005) car l'animal n'est pas à proprement parlé un animal nocturne (Kuhn, 2009 ; Kuhn & Jacques, 2011). La Loutre est couramment observée de jour en Espagne et de nuit au Portugal (Étienne, 2005).</p> <p>Lorsqu'elle est nocturne, la Loutre passe sa journée dans son gîte où elle dort principalement (Kuhn & Jacques, 2011) ce qui représente au final 60 à 70 % de son temps (Étienne, 2005). Le temps global passé en dehors du gîte est de 4 à 6 h ; la plus longue période d'activité qui ait été constatée est de 10 h (Étienne, 2005).</p> <p>Les Loutres sont des animaux très mobiles qui effectuent des déplacements importants et réguliers (Bouchardy, 2005). Un individu peut parcourir jusqu'à 10 km en une seule nuit (Bouchardy, 2005 ; Lemarchand <i>et al.</i>, 2012). Les adultes territorialisés parcourent constamment leur domaine et peuvent faire plusieurs kilomètres par nuit (Bouchardy, 2005). Au cours d'une nuit d'activité, une à deux heures sont généralement dévolues à cette tâche pour inspecter les portions où l'individu a détecté la présence de congénères (Étienne, 2005).</p> <p>Par ailleurs, dans les paysages dominés par des formations boisées ou le milieu bocager, la Loutre n'hésite pas à parcourir de longues distances sur le sol afin d'atteindre à l'occasion d'autres cours d'eau un peu éloignés et sans communication directe avec son domaine habituel (Étienne, 2005). La Loutre a déjà été observée à plus de 10 km de tout cours d'eau à mi-chemin entre deux bassins versants (Rosoux & Green, 2004 <i>in</i> Kuhn & Jacques, 2011).</p> <p>Globalement, Durbin (date inconnue) établit la distance moyenne parcourue par sortie à 7,4 km, ce qui représente selon les individus 12 à 25 % de la surface totale du domaine vital (<i>in</i> Étienne, 2005). Cependant, diverses études à travers l'Europe montrent que la Loutre effectue communément une dizaine de kilomètres par nuit avec des distances maximales de 14 à 16 km (Étienne, 2005).</p>
<p>Déplacements liés au rythme pluricircadiens</p> <p>D'après : Étienne, 2005</p>	<p>Les stratégies d'exploitation de l'espace sont diverses selon les individus (Étienne, 2005). Certains individus se montrent casaniers et utilisent plusieurs semaines de suite une même zone restreinte alors que d'autres circulent régulièrement entre plusieurs zones préférentielles (Étienne, 2005).</p> <p>Green et Jefferies (date inconnue <i>in</i> Étienne, 2005) ont montré qu'un individu territorial parcourt communément la totalité de son domaine chaque semaine et revient régulièrement visiter la portion de domaine vital où il a détecté la visite de congénères.</p> <p>Une différence pourrait exister entre les sexes dans l'utilisation pluricircadienne de l'espace mais cette information reste à confirmer. Les femelles semblent plutôt exploiter méticuleusement des zones restreintes en les sillonnant et lorsqu'elles se déplacent d'un secteur à un autre elles le feraient en ligne droite en coupant par des raccourcis sur la terre ferme (Étienne, 2005). A l'inverse, les mâles effectueraient plutôt des mouvements directs dans l'eau sur des distances plus grandes, alliant pêche et surveillance du domaine vital (Étienne, 2005). Par conséquent, deux jours en moyenne leur seraient nécessaires pour parcourir et marquer la totalité des rivières de leur domaine (Étienne, 2005).</p> <p>Certains auteurs avancent que la Loutre n'occupe jamais le même gîte deux fois de suite (Étienne, 2005). Toutefois, des observations dans les landes montrent que les Loutres peuvent sortir deux nuits de suite du même terrier et les suivis télémétriques de Green & Jefferies montrent que les Loutres peuvent bien retourner à leur gîte après un parcours de plusieurs kilomètres (<i>in</i> Étienne, 2005). Cependant, il est vrai qu'un animal peut adopter un autre terrier au bout de quelques jours à plusieurs centaines de mètres du premier voire à plusieurs kilomètres (14,5 km) (Étienne, 2005).</p>
<p>Déplacements liés au rythme circanien (cycle annuel)</p> <p>D'après : Bouchardy, 2005 Étienne, 2005 Fetter-Keulen & Fetter-Keulen, 1990 Kuhn & Jacques, 2011 Lemarchand <i>et al.</i>, 2012</p>	<p>La Loutre présente la particularité de pouvoir se reproduire à n'importe quel moment de l'année : c'est une espèce à poly-œstrus non saisonnier (Bouchardy, 2005 ; Kuhn & Jacques, 2011) et c'est semble-t-il la disponibilité en nourriture qui influence le plus la saisonnalité des naissances (Kuhn & Jacques, 2011).</p> <p>La période de rut est la seule période où mâle et femelle se rencontrent (Bouchardy, 2005). La gestation dure 60 à 63 jours (Bouchardy, 2005). La femelle recherche tout d'abord une catiche, particulièrement bien protégée (Bouchardy, 2005). Elle y met au monde 1 à 2 petits parfois jusqu'à 3 ou 4.</p> <p>Il est estimé que 60 % des femelles d'une population seulement se reproduisent chaque année (Ansorge <i>et al.</i>, 1997 <i>in</i> Kuhn & Jacques, 2011). Par conséquent, cumulé avec une maturité sexuelle relativement tardive, une longévité relativement faible, une forte mortalité juvénile et une longue période d'apprentissage des jeunes, cela explique que les Loutres d'Europe ont généralement très peu de descendants et que le recrutement est très lent (Kuhn & Jacques, 2011). De ce fait, le taux annuel de reproduction (nombre de petits à la naissance par an pour 100 individus) est estimé à 78,4 % (Hauer <i>et al.</i>, 2002 <i>in</i> Kuhn & Jacques, 2011).</p> <p>La Loutre n'hiberne pas et doit donc faire face aux rigueurs de l'hiver, d'autant plus lorsqu'elle occupe des altitudes élevées. Quand le milieu qu'il occupe est gelé, ce mustélidé envisage des déplacements de plusieurs kilomètres pour se rabattre sur des proies terrestres : oiseaux et mammifères (Étienne, 2005).</p> <p>En Suède et Biélorussie, des migrations sont mêmes observées entre les lacs (occupés en été et automne) et les estuaires et rivières (occupés en hiver-printemps) (Étienne, 2005).</p>

	<p>Au cours de son cycle vital, la Loutre utilise plusieurs types de gîtes suivant l'exploitation de son domaine vital (Lemarchand <i>et al.</i>, 2012). La présence, la disponibilité et l'abondance de ces gîtes, qui doivent se situer à proximité immédiate de l'eau sont donc d'une importance écologique majeure pour l'animal (Lemarchand <i>et al.</i>, 2012). Ces milieux doivent également être calmes car la Loutre est sensible aux dérangements (Fetter-Keulen & Fetter-Keulen, 1990 ; Lemarchand <i>et al.</i>, 2012)</p> <p>Hors captivité, la durée de vie d'une Loutre excède guère 10 ans (Bouchardy, 2005 ; Ansoerge <i>et al.</i>, 1997 in Kuhn & Jacques, 2011).</p>
ÉCHELLE POPULATIONNELLE	
Organisation des individus au sein d'une population	
<p>Territorialité</p> <p>D'après : Bouchardy, 2005 Étienne, 2005 Kuhn, 2009 Lemarchand <i>et al.</i>, 2012</p>	<p>Mis à part quelques situations particulières, la Loutre fonctionne selon un mode individualiste et familial (Bouchardy, 2005 ; Kuhn & Jacques, 2011, Étienne, 2005). En dehors de la période de reproduction, mâles et femelles sont solitaires (Bouchardy, 2005). Ils se retrouvent pour l'accouplement et la femelle élève ensuite seule les jeunes pendant plusieurs mois (Bouchardy, 2005). Le mâle est systématiquement exclu de ce noyau familial (Étienne, 2005).</p> <p>La plupart des auteurs considèrent l'espèce comme strictement territoriale selon le modèle intrasexuel c'est-à-dire qu'il existerait une concurrence acharnée mâle contre mâle et femelle contre femelle alors que les sexes opposés s'accepteraient mutuellement (Étienne, 2005). Ainsi, de façon générale, le domaine vital d'un mâle se superpose avec celui de plusieurs femelles qui n'entretiennent pas de relations entre elles (Étienne, 2005) et que celles-ci soient reproductrices ou non (Kuhn & Jacques, 2011). Le domaine vital d'un mâle peut couvrir ceux de trois femelles voire plus (Étienne, 2005).</p> <p>Toutefois, des cas de superposition des domaines entre femelles ainsi qu'entre mâles sont connus comme en Suède où deux mâles subadultes ont été vus en cohabitation (Sjoasen <i>in</i> Étienne, 2005) : les deux individus dormaient parfois à 5 km d'écart et leur domaine vital se chevauchait à 80 %. Les restrictions alimentaires hivernales peuvent expliquer la grande territorialité. Il est possible aussi que des femelles élèvent leur progéniture à très courte distance voire en association temporaire sur des lacs (jusqu'à 6 ou 8 individus ensemble) (Étienne, 2005).</p> <p>A noter aussi que des passages d'individus sont très fréquents au sein de domaines vitaux (adultes, femelle avec ses jeunes, ...) (Étienne, 2005). En conséquence, il est probable qu'une zone à Loutres se caractérise par à la fois des individus résidents (adultes), des erratiques (adultes, ou jeunes de l'année antérieure) et des jeunes de l'année (Étienne, 2005 ; Lemarchand <i>et al.</i>, 2012).</p> <p>En France l'utilisation du milieu marin par la Loutre est peu étudié (Kuhn, 2009). Néanmoins, Kruuk (2006) observe un partage de domaines vitaux entre femelles, probablement apparentées, ayant chacune une « zone cœur » privilégiée et défendue (com. pers. Simonnet, 2012). Un groupe de femelle aurait donc son propre domaine et ne le partagerait pas avec le groupe voisin. Les domaines des mâles englobent quant à eux ceux des groupes de femelle. Cette organisation peut faire penser à une « structuration sociale » allant plus loin qu'une simple tolérance entre individus. Kruuk suggère qu'une organisation similaire pourrait exister en eau douce avec les mâles sur les cours principaux et les femelles sur les réseaux secondaires.</p> <p>Chez la Loutre d'Europe, les individus marquent leur domaine vital par leurs épreintes ; ainsi un individu a connaissance de l'occupation du site par un congénère (Étienne, 2005).</p> <p>Au sein de son domaine, certains endroits sont particulièrement plus fréquentés que d'autres par la Loutre (Étienne, 2005). Sur le suivi de 3 mois d'un individu porteur d'un émetteur révèle que sur les 40 km de rivière habituellement fréquentés, 10 km accaparent réellement l'animal plus de la moitié de son temps (Étienne, 2005). En Ecosse, une « zone cœur » particulièrement occupée a été constatée au sein du domaine vital couvrant entre 52 % et 80 % de celui-ci (Durbin <i>in</i> Étienne, 2005).</p> <p>Une distinction est à noter entre mâle et femelle dans l'occupation du domaine vital : sur 23 animaux suivis, les mâles se répartissaient principalement sur les rivières principales (62,5 % du temps) et les femelles se cantonnaient plus souvent (86,7 % du temps) sur les portions de lacs et les réseaux hydrographiques secondaires (Étienne, 2005). Cette différence serait expliquée par une meilleure capacité de surveillance du domaine de la part du mâle qui parcourrait ainsi de plus grandes distances (Étienne, 2005).</p> <p>Enfin, les limites d'un domaine vital ne sont en général pas figées : lors de la période de rut, les mâles prospectent de vastes horizons à la recherche de femelles en œstrus (Étienne, 2005) et leur domaine vital peut aller jusqu'à doubler.</p>
<p>Densité de population</p> <p>D'après : Étienne, 2005 Kuhn & Jacques, 2011 Lemarchand <i>et al.</i>, 2012</p>	<p>Il est difficile d'évaluer le nombre d'individus d'une population de Loutres surtout à grande échelle. A titre d'exemple, Sulkava <i>et al.</i> (2007 <i>in</i> Kuhn & Jacques, 2011) ont comptabilisé 52 Loutres dans une région d'une surface de 1650 km² en Finlande. Dans le Parc national des Cévennes, Janssens <i>et al.</i> (2008 <i>in</i> Kuhn & Jacques, 2011) ont comptabilisé 70 individus. Le calcul des densités de Loutre est donc difficile en raison de la fluctuation importante des tailles de domaines vitaux. Toutefois, le schéma territorial de la Loutre évoqué précédemment (individus solitaires, grands domaines vitaux, ...) fait que les densités de Loutres ne peuvent jamais atteindre des valeurs élevées pour un secteur donné (Kuhn & Jacques, 2011 ; Lemarchand <i>et al.</i>, 2012).</p> <p>En Biélorussie, Sidorovich annonce une fourchette de 1,7 à 4 individus pour 10 km de rivière dans les zones protégées et de 1,2 à 2 dans les zones exploitées et chassées (<i>in</i> Étienne, 2005). En Grand Bretagne, Green aboutit à 7 à 8 familles pour 98 km soit une famille tous les 12 à 14 km de système de rivière. La distance moyenne entre deux familles est d'environ 8 km et la distance la plus proche de 2,5 km (Étienne, 2005). En Suède les valeurs atteignent une Loutre pour 5 km de torrents et rivières ou pour 2 à 3 km de rivage lacustre (Étienne, 2005).</p>

	<p>La Loutre connaît ses plus fortes densités dans les rivières moyennes et de grande taille plutôt que dans les petits torrents (Étienne, 2005). En réalité, les densités de Loutre semblent varier avant tout en fonction des ressources alimentaires disponibles (Kuhn & Jacques, 2011).</p> <p>Une étude réalisée en Espagne a montré que les densités de Loutres augmentaient avec la quantité de nourriture disponible mais qu'au-delà de 1000 kg/ha il semblerait que les densités ne varient plus (Ruiz-Olmo, 1996 <i>in</i> Kuhn & Jacques, 2011).</p> <p>Les densités de Loutres changent ainsi en hiver lorsque les cours d'eau gelés engendrent des déplacements et une concentration d'individus en certains lieux par exemple jusqu'à 7 à 8 individus pour 4 km de torrent (Étienne, 2005). Dans les Pyrénées espagnoles, on a compté 0,05 à 0,3 individus par km de rivière à 700-1500 m d'altitude et 0,3 à 1,2 individus par km de ruisseau de moyenne montagne (entre 400 et 700 km), plus riche d'un point de vue trophique (Étienne, 2005).</p> <p>Les rivages marins, étant les plus productifs, accueillent les densités les plus fortes : 16,5 individus pour 20 km de côte aux Shetland (Kruuk, date inconnue <i>in</i> Étienne, 2005).</p> <p>Green & Jefferies (date inconnue) a calculé une distance moyenne de 4 km entre les gîtes diurnes de différents mâles mais en période de crue celle-ci peut atteindre 11 à 14 km (Étienne, 2005). L'explication est qu'en ces périodes le courant est mis à profit pour accomplir de plus grandes distances à moindre effort. Le retour au gîte initial s'effectue alors par le sol pour éviter une consommation d'énergie à contre courant (Étienne, 2005).</p> <p>Les travaux de Kruuk (2006) rapportent quant à eux des densités calculées en nombre individus par rapport à la surface d'eau libre. Ses résultats montrent des densités de l'ordre de 3 à 60 individus par km² et en moyenne de 12-13 individus/km² (com. pers. Simonnet, 2012).</p>
Minimum pour une population viable	
Surface minimale pour une population viable	Aucune information.
Effectifs minimum pour une population viable	Aucune information.
ÉCHELLE INTER ET SUPRA POPULATIONNELLE	
Structure interpopulationnelle	Si la connaissance est abondante sur l'occupation de l'espace à l'échelle des individus et des populations, aucune information n'a pu être trouvée sur l'organisation spatiale de cette espèce à l'échelle de plusieurs populations. Il n'est donc pas certain que la Loutre d'Europe fonctionne sous la forme de métapopulations.
Dispersion et philopatrie des larves/juveniles	
<p>Age et déroulement de la dispersion</p> <p>D'après : Bouchardy, 2005 Étienne, 2005 Kuhn & Jacques, 2011</p>	<p>Les loutrons restent les deux premiers mois dans la catiche (Kruuk, 2006 <i>in</i> Kuhn & Jacques, 2011). Cette phase juvénile semble être la plus sujette à mortalité (Kuhn & Jacques, 2011). Ansorge <i>et al.</i> (1997) concluent en effet que 24 % des jeunes meurent durant leurs deux premiers mois (<i>in</i> Kuhn & Jacques, 2011).</p> <p>Entre 2 et 3 mois les loutrons commencent à effectuer des sorties avec leur mère en dehors de la catiche : l'apprentissage de la nage commence alors et la mère entraîne les loutrons de plus en plus loin afin de leur apprendre à chasser et à se repérer (Bouchardy, 2005 ; Kruuk, 2006 <i>in</i> Kuhn & Jacques, 2011). Les jeunes sont très malhabiles à la nage lors de leurs premières sorties (Étienne, 2005).</p> <p>Lors de l'élevage des jeunes, juste après la sortie de la catiche, la mère et ses jeunes occupent un faible périmètre : un domaine vital de 13 km a été mesuré dans les semaines suivant la mise-bas (Rosoux, date inconnue <i>in</i> Étienne, 2005). Puis le domaine s'élargit progressivement au fur et à mesure de la croissance des loutrons (Étienne, 2005).</p> <p>Le sevrage a lieu vers 4 mois. A cet âge les loutrons sont déjà de bons nageurs mais l'apprentissage de la pêche est long et ils mettront encore au moins 6 mois avant de devenir des pêcheurs aussi efficaces que leurs parents (Kruuk, 2006 <i>in</i> Kuhn & Jacques, 2011). Les loutrons vont ainsi rester encore plusieurs mois en compagnie de leur mère avant émancipation totale (Bouchardy, 2005 ; Kruuk, 2006 <i>in</i> Kuhn & Jacques, 2011).</p> <p>L'émancipation totale intervient vers 8 mois (Étienne, 2005), parfois entre 9 et 10 mois (Étienne, 2005) voire même jusqu'à 12 à 14 mois (Étienne, 2005 ; Kuhn & Jacques, 2011). Une émancipation au-delà de 14 mois devient vraiment exceptionnelle (Kuhn & Jacques, 2011).</p> <p>D'après Étienne (2005), les jeunes semblent prendre leur liberté d'eux-mêmes, progressivement. Ils accompagnent bien souvent leur mère pour quelques heures comme d'ordinaire mais s'écartent désormais d'elle pour pêcher dans leur coin. Parfois elle les délaisse volontairement pour quelques heures et ne les retrouve que bien plus tard dans le terrier habituellement fréquenté qui constitue alors le point de ralliement. En captivité, la femelle manifeste carrément une intolérance vis-à-vis de ses jeunes et ce dès l'âge de 7 mois, mais cela tient sans doute davantage à l'exiguïté des enclos.</p> <p>La maturité sexuelle est atteinte entre 2 et 3 ans ((Hauer <i>et al.</i>, 2002 ; Capber, 2006) <i>in</i> Kuhn & Jacques, 2011) ce qui est relativement tard au regard de la longévité de l'espèce. De surcroît, il est rare que les Loutres se reproduisent tout de suite après avoir atteint leur maturité sexuelle ((Hauer <i>et al.</i>, 2002 ; Capber, 2006) <i>in</i> Kuhn & Jacques, 2011).</p>

Distance de dispersion D'après : Bouchardy, 2005 Étienne, 2005 Kuhn & Jacques, 2011	L'émancipation est synonyme de vagabondage et d'éloignement par rapport au lieu de naissance (Étienne, 2005) et les jeunes à la recherche d'un domaine vital peuvent même parcourir des distances considérables (Bouchardy, 2005 ; Kuhn & Jacques, 2011). Le suivi d'un jeune mâle a montré qu'il avait parcouru 68 km le long de la rivière avec des distances d'une vingtaine de kilomètres par nuit (Étienne, 2005). Les jeunes animaux demeurent erratiques pendant plusieurs mois d'autant plus qu'ils sont souvent confrontés aux résidents lors de leurs déplacements. Ils cherchent en priorité un site vierge ou laissé vacant par la disparition d'un congénère (Étienne, 2005). La grande majorité de ces déplacements se fait sur les berges et dans l'eau (Bouchardy, 2005).
Milieux empruntés et facteurs influents	Aucune information.
Fidélité au lieu de naissance	Aucune information.
Mouvements et fidélité des adultes	
Dispersion/émigration D'après : Kuhn & Jacques, 2011	Une partie d'une population de Loutre est généralement erratique (Kuhn & Jacques, 2011). Il s'agit la plupart du temps d'individus subadultes à la recherche d'un domaine vital (Hung <i>et al.</i> , 2004 <i>in</i> Kuhn & Jacques, 2011). Une étude réalisée à partir d'analyses génétiques d'épreintes a montré que la moitié environ des individus de la population étudiée correspondait à des résidents alors que l'autre moitié correspondait à des animaux de passages (Hung <i>et al.</i> , 2004 <i>in</i> Kuhn & Jacques, 2011).
Fidélité au site	Aucune information.
Fidélité au partenaire	Aucune information.
Milieux empruntés et facteurs influents	Aucune information.
ÉLÉMENTS FRAGMENTANTS ET STRUCTURE DU PAYSAGE	
Sensibilité à la fragmentation	
La fragmentation des habitats dans la conservation de l'espèce D'après : Bouchardy, 2005 Dallas <i>et al.</i> , 1999 Étienne, 2005 Fetter-Keulen & Fetter-Keulen, 1990 Hauer <i>et al.</i> , 2002 Kuhn & Jacques, 2011 Lemarchand <i>et al.</i> , 2012 Simonnet & Grémillet, 2009 Varray, 2011	Le déclin fort qu'a connu la Loutre d'Europe dans les années 1950 est directement imputable à l'usage massif de produits chimiques, à la chasse ou au piégeage, à une industrialisation croissante sans souci de la pollution de l'air et des eaux, aux transformations de l'agriculture, à la destruction des habitats notamment le recalibrage ou le busage des cours d'eau, l'enrochement artificiel des berges et l'assèchement des zones humides (Bouchardy, 2005 ; Étienne, 2005 ; Simonnet & Grémillet, 2009). De nos jours, alors que la chasse et le piégeage sont interdits depuis 1972 et que des efforts ont été faits en matière de pollution chimique des eaux, le mouvement de reconquête de la Loutre reste lent. Cela est dû aux traits de vie mêmes de la Loutre largement évoqués (maturité sexuelle tardive, faible longévité, ...) mais aussi à l'apparition de nouvelles menaces. En effet, c'est désormais avant tout l'intensification du réseau routier et de son trafic qui constitue le facteur principal de menaces. La construction de barrages a également constitué et continue d'être un autre facteur particulièrement important (Bouchardy, 2005). Ces facteurs agissent : - en constituant un frein à la libre circulation des individus (Bouchardy, 2005 ; Kuhn & Jacques, 2011). Les capacités de déplacement de la Loutre ne doivent pas être sous-estimées : elles lui permettent assez aisément de suivre un cours d'eau anthropisé (ville, zones industrielles, ports) ou dégradé (agriculture intensive), de traverser des milieux non-favorables sur une ligne de partage des eaux ou de contourner certains barrages imposants (Simonnet & Grémillet, 2009 ; Varray, 2011). Cependant, certains grands barrages, certaines piscicultures, certains seuils de régulation des eaux (écluses), certaines routes, certains moulins peuvent s'avérer infranchissables (Simonnet & Grémillet, 2009 ; Lemarchand <i>et al.</i> , 2012). Ces aménagements freinent ainsi les Loutres en recherche de domaine vital mais aussi les individus déjà cantonnés sur leur domaine vital (Lemarchand <i>et al.</i> , 2012). En effet, si certains barrages peuvent être contournés par la Loutre d'Europe sans trop de difficultés, d'autres constituent des obstacles infranchissables (Kuhn, 2009), notamment à partir d'une certaine hauteur et si ceux-ci sont enchâssés entre deux parois abruptes (Bouchardy, 2005). Or, la libre circulation des animaux est essentielle pour la rencontre d'un partenaire sexuel, la dispersion, les échanges entre populations et les possibilités de recolonisation (Simonnet & Grémillet, 2009). En conséquence, le manque de déplacements induit un manque de flux de gènes entre populations et peut engendrer une perte de diversité génétique (Dallas <i>et al.</i> , 1999), - en entraînant une mortalité directe par collision avec les véhicules sur le réseau routier. Ainsi, dans les régions où la Loutre est encore bien présente comme dans les régions qu'elle recolonise, la collision avec les automobiles est devenue la principale cause de destruction directe de la Loutre (Bouchardy, 2005 ; Kuhn & Jacques, 2011). En 1990, Fetter-Keulen & Fetter-Keulen citaient déjà le facteur collision comme le plus important dans la mortalité directe de l'espèce pour les secteurs où la Loutre était restée abondante (Marais Poitevin par exemple). Une étude menée en Allemagne a montré que la mortalité routière est la première cause de mortalité des Loutres quelque soit la classe d'âge (Hauer <i>et al.</i> , 2002), - en impactant sur ses ressources alimentaires. Les barrages hydrauliques posent peu de problème à la Loutre

	<p>d'Europe en ce qui concerne sa libre circulation sur le bassin ligérien. Par contre, ils ont un impact indirect sur elle, affectant sa ressource principale qu'est le poisson (Varray, 2011).</p>
<p>Importance de la structure paysagère</p> <p>D'après : Fetter-Keulen & Fetter-Keulen, 1990 Kuhn, 2009 Kuhn & Jacques, 2011 Robitaille & Laurence, 2002 Simonnet & Grémillet, 2009</p>	<p>La fonctionnalité des habitats aquatiques pour la Loutre dépend en partie de l'hétérogénéité du milieu (cours, lit et configuration des berges de la rivière, ripisylve) (Simonnet & Grémillet, 2009). Ainsi, le maintien des éléments vitaux, garants de la reproduction de l'espèce, sont essentiels sur le domaine vital de la Loutre : gîtes/catches et ressources alimentaires (Simonnet & Grémillet, 2009).</p> <p>La végétation constitue un élément important dans le paysage de la Loutre (Fetter-Keulen & Fetter-Keulen, 1990) même si on peut rencontrer l'espèce dans des zones dépourvues de végétation, surtout en milieu méditerranéen. Sur les berges, la végétation assure à la Loutre une grande partie de ses gîtes et la végétation dense des zones humides joue un rôle majeur pour sa sécurité et sa tranquillité (Simonnet & Grémillet, 2009). Ainsi, la présence sur les berges de gros arbres creux (tels des frênes ou des érables (Fetter-Keulen & Fetter-Keulen, 1990)), de souches creuses et d'arbres présentant d'importants lacs de racines (Simonnet & Grémillet, 2009) ou encore de ronciers, roselières denses, arbres abattus, buissons bas (Fetter-Keulen & Fetter-Keulen, 1990) est primordiale. Dans les zones humides à proximité du cours d'eau, la Loutre recherchera des végétations buissonnantes (saules, ronciers, épineux) constituant des zones de refuges (Simonnet & Grémillet, 2009). Le maintien ou la restauration d'un chapelet dense de tous ces micro-habitats est donc un préalable à toute reconstitution des populations et à leur maintien à long terme (Simonnet & Grémillet, 2009). En Biélorussie, Sidorovich (1997) a remarqué que la densité de Loutre était positivement corrélée à la quantité d'eau mais aussi à la végétation des berges (<i>in</i> Kuhn & Jacques, 2011).</p> <p>Au-delà de la végétation des berges et des zones humides associées, d'après Simonnet & Grémillet (2009), la présence de la Loutre peut être favorisée par des éléments du paysage comme :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la présence alternative de zones éclairées et de zones ombragées en fonction des radiers et des fonds qui favorisent la richesse biologique de la rivière et la présence de frayères, - la présence d'encombres qui favorisent la survie des poissons, leur reproduction et joue un rôle crucial pour la micro-faune grâce à la décomposition du bois, - la faible présence de résineux et des peupleraies à moins de 50 mètres des cours d'eau car ces essences entraînent notamment une déstabilisation des berges, - l'absence d'enrochements sur plus de 20 mètres car cela limite une grande partie de la faune associée aux cours d'eau, - la présence d'îlots sur les cours d'eau, lieux privilégiés pour l'élevage des jeunes. <p>Une étude a par ailleurs montré que l'absence de Loutre était corrélée à une densité humaine et à une densité de routes importantes, ce qui illustre bien l'effet fragmentant des activités humaines (Reuther & Krekemeier, 2004 <i>in</i> Kuhn, 2009 ; Robitaille & Laurence, 2002).</p> <p>Dans le cas particulier du littoral et des estuaires, s'ajoute également une exigence spécifique : l'accès à des points d'eau douce permanents pour dessaler sa fourrure et pour boire.</p>
<p>Exposition aux collisions</p> <p>D'après : Bouchardy, 2005 Kuhn, 2009 Kuhn & Jacques, 2011 Lafontaine & Liles, 2005 Lemarchand <i>et al.</i>, 2012 Lodé, 2000 Philcox <i>et al.</i>, 1999 Simonnet & Grémillet, 2009</p>	<p>Quand un obstacle se présente à la Loutre, il peut soit bloquer définitivement son passage soit l'obliger à quitter le bord de l'eau avec les risques que cela comporte notamment de collisions avec un véhicule (Bouchardy, 2005). Le risque de collision est accentué par le fait que l'espèce est moins agile sur terre qu'un autre carnivore terrestre de même taille (Kuhn & Jacques, 2011).</p> <p>Ainsi, lorsque le réseau hydrographique est interrompu ou lorsqu'un ouvrage hydraulique est de petit gabarit, trop long, à faible tirant d'air ou lorsque le lit du cours d'eau se rétrécit au niveau de l'ouvrage en entraînant une accélération du courant, la Loutre a tendance à quitter l'eau et à traverser la chaussée (Kuhn & Jacques, 2011). Le fait est que, de manière générale, la Loutre tend à passer sous les ponts non pas dans l'eau en nageant, mais le long des berges en marchant ; et lorsque celles-ci sont inexistantes ou submergées, l'animal choisit alors de passer au dessus du pont (Kuhn, 2009).</p> <p>La littérature mentionne une sorte de cercle vicieux dans l'utilisation de ces « mauvais chemins ». Les premiers animaux à effectuer un détour par la route pourraient marquer leur passage par la formation d'une coulée et le dépôt d'épreinte qui inviterait ensuite d'autres individus à emprunter ce même chemin périlleux (Lafontaine & Liles, 2005). De « mauvaises » habitudes de passages pourraient ainsi se renforcer progressivement (Lafontaine & Liles, 2005). Cette information reste cependant à confirmer.</p> <p>Dans leurs déplacements les Loutres sont souvent amenées à rencontrer ce phénomène (Lemarchand <i>et al.</i>, 2012). Avec l'augmentation du trafic et l'extension de l'aire de répartition de la Loutre, les collisions routières sont ainsi devenues l'un des principaux facteurs de mortalité de l'espèce (Bouchardy, 2005) et en tous cas la principale cause de mortalité directe due aux humains (Kuhn, 2009 ; Kuhn & Jacques, 2011 ; Simonnet & Grémillet, 2009). Une étude réalisée dans le centre-ouest atlantique a montré que 77 % de la mortalité observée entre 1980 et 1993 était due aux collisions routières (Rosoux & Tournebize, 1995 <i>in</i> Kuhn & Jacques, 2011).</p> <p>Plus de 300 Loutres écrasées par des voitures ont été recensées depuis le début des années 1980 dans le Massif central et dans les zones humides de l'ouest du pays. A titre d'exemple, on recense entre 10 et 20 cas par an depuis 2004 en Auvergne (Catiche Productions <i>in</i> Kuhn, 2009), 13 cas par an en moyenne depuis 2005 en Bretagne (Groupe mammalogique breton <i>in</i> Kuhn, 2009) et entre 6 et 12 cas par an depuis 2002 dans le Marais Poitevin (Parc interrégional du Marais Poitevin <i>in</i> Kuhn, 2009). La mortalité routière est très importante dans les Pays-de-Loire où elle représente 26,7 % de la mortalité de l'espèce (Lodé, 2000). En Vendée, 121 cas ont été notés entre 2000 et 2008 (Texier & Varenne, 2009 <i>in</i> Kuhn, 2009). Par ailleurs, les chiffres comptabilisés sont sans doute biaisés par la non-découverte d'une grande partie des cadavres (Kuhn, 2009).</p>

	<p>La mortalité routière peut menacer sérieusement le bon état de conservation des populations de Loutre et leur expansion (Kuhn, 2009 ; Lemarchand <i>et al.</i>, 2012). Les collisions peuvent même provoquer un isolement de population dans le cas de points de conflits sérieux (Simonnet & Grémillet, 2009). Les collisions routières sont ainsi révélatrices d'une rupture de la continuité rivulaire pour la Loutre (Lemarchand <i>et al.</i>, 2012) et limite le mouvement de reconquête entre bassins versants (en Bretagne, 10 % des collisions routières ont lieu entre têtes de bassins (Simonnet & Grémillet, 2009)).</p> <p>Une étude menée en Angleterre, comptabilisant 673 cadavres de Loutres entre 1991 et 1996, a permis de mettre en évidence certains facteurs inhérents aux collisions de Loutres (Philcox <i>et al.</i>, 1999) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les cadavres comptabilisés sont majoritairement des mâles (56 %), - le nombre de cadavres comptabilisés fluctue au cours de l'année en étant positivement corrélé à la saison des pluies ou aux périodes de crues, - 57 % des collisions recensées l'ont été sur les réseaux routiers d'importance nationale et régionale (c'est-à-dire drainant un trafic longue-distance) alors que ces réseaux ne représentent que 13% du réseau de transport, - 67 % des cadavres recensés se situent dans une bande de 100 m autour des milieux aquatiques d'eaux douces et des côtes, - 91 % des collisions recensées ont eu lieu à un point où une infrastructure de transport croise un cours d'eau. <p>Les cas de collisions ferroviaires répertoriés sont rares : un cas a été noté en 2000 en région Midi-Pyrénées (Lot Nature <i>in</i> Kuhn, 2009). Toutefois, d'une manière générale et pour beaucoup d'espèces, l'impact du trafic ferroviaire est largement moins connu que celui du trafic routier et est donc possiblement sous estimé.</p>
Actions connues de préservation/restauration de continuité écologique dédiées à l'espèce	
<p>Éléments du paysage</p> <p>D'après : Bouchardy, 2005 Guinard & Pineau, 2007 Kuhn, 2009 Recorbet, 1992</p>	<p>Pour maintenir les continuités écologiques existantes, le Service d'études techniques des routes et autoroutes (Sétra) souligne l'importance de prendre en compte la Loutre dès l'amont des projets d'aménagement, c'est-à-dire lors des réflexions sur l'opportunité même de construction d'un ouvrage puis, si l'ouvrage est acté, lors des réflexions pour l'identification du tracé (Guinard & Pineau, 2007).</p> <p>Dans la mesure où tous les impacts ne peuvent jamais être compensés, l'idéal reste d'éviter au maximum de traverser des zones humides et, si ce n'est pas possible, de choisir leurs parties les plus étroites et de les franchir le plus perpendiculairement possible, avec les ouvrages adaptés (Guinard & Pineau, 2007). Par ailleurs, l'implantation de l'infrastructure projetée devra tenir compte des paramètres suivants (Guinard & Pineau, 2007) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le cloisonnement des populations, qui est un danger majeur d'extinction, - la destruction, la dégradation et la fragmentation des habitats de type zones humides, - les risques de collision avec les véhicules, - un cours d'eau ou une zone humide devront impérativement être franchis dans la zone la moins pénalisante pour ces espèces. <p>Une fois le diagnostic établi et si les sites sensibles n'ont pu être évités, il conviendra d'adopter des principes de rétablissement des déplacements sans risque pour la Loutre grâce à certains aménagements d'ouvrages (Recorbet, 1992).</p> <p>La continuité écologique des rivières peut également être restaurée afin que celle-ci retrouve une fonctionnalité sur tout le parcours du cours d'eau. Le fait que l'ensemble d'un cours d'eau retrouve une continuité écologique fonctionnelle permet aux Loutres de se déplacer et de recoloniser des portions nouvelles (Bouchardy, 2005). Ces corridors fluviaux doivent ainsi s'étendre jusqu'aux têtes de bassin, aux sources et aux tourbières car ces lieux sont des passages privilégiés pour la recolonisation d'autres bassins situés au-delà des lignes de crêtes (Bouchardy, 2005). Il est également important de rétablir ou maintenir des connexions entre des secteurs occupés par les Loutres et isolés les uns des autres en évitant toute nouvelle construction de seuils et de barrages (Bouchardy, 2005). Le maintien et la restauration de corridors écologiques pour la Loutre permet de lever une grande partie des freins à sa recolonisation : celle-ci est plus rapide et des jonctions sont recrées entre les populations principales et les populations isolées (Kuhn, 2009).</p> <p>En Bretagne, une réflexion sur la mise en place de corridors pour la Loutre est en cours et en Auvergne, des travaux sont réalisés en collaboration avec le Parc naturel régional (PNR) des Volcans d'Auvergne et le PNR Livradois-Forez (Kuhn, 2009). Le Centre ornithologique Rhône-Alpes (CORA Faune Sauvage) met en avant le rôle du Rhône comme corridor biologique pour la recolonisation de la région par la Loutre auprès de la Compagnie Nationale du Rhône (Kuhn, 2009).</p>
<p>Franchissement d'ouvrages</p> <p>D'après : Bouchardy, 2005 Guinard & Pineau, 2007 Kuhn, 2009 Lafontaine & Liles, 2005 Lemarchand <i>et al.</i>, 2012 Philcox <i>et al.</i>, 1999 Recorbet, 1992 Simonnet & Grémillet, 2009</p>	<p>La mortalité par collision routière peut être largement réduite grâce à l'aménagement de passages permettant à la Loutre de passer sous la chaussée à pied sec (Kuhn, 2009) et ces aménagements peuvent même parfois être indispensables à la restauration d'une continuité (Simonnet & Grémillet, 2009).</p> <p>L'objectif de ces aménagements est double : interdire l'accès de la chaussée aux Loutres tout en assurant la perméabilité des ouvrages par des passages adaptés (Recorbet, 1992). Les viaducs répondent bien à ces exigences mais constituent des aménagements coûteux et seuls quelques cas particuliers sont possibles (Recorbet, 1992).</p> <p>Sur les ouvrages existants, quand le talus est suffisamment haut, la construction de buses est possible (Recorbet, 1992). Les buses doivent avoir un diamètre d'environ 60 cm à 1 m, être située à côté du pont (Bouchardy, 2005) et surtout se trouver à une hauteur supérieure à celle des hautes eaux (Bouchardy, 2005 ; Philcox <i>et al.</i>, 1999). Ce point est très important car une buse totalement immergée en période de crue annule tout effet positif de l'ouvrage et amène les individus à remonter sur l'infrastructure routière pour la franchir (Lafontaine & Liles, 2005).</p> <p>Si l'espace est suffisant, l'ouvrage peut également être complété par une banquette en béton, voire des passerelles</p>

en matériau pérenne qui sont à réserver aux cas où aucune autre possibilité n'est envisageable (Kuhn, 2009). Des berges flottantes peuvent également être utilisées sur les cours d'eau soumis à de fortes variations du niveau d'eau (Kuhn, 2009).

Dans les ouvrages neufs, il est préconisé de créer un pont-cadre laissant un passage souterrain large qui permet d'absorber les crues sans que le tirant d'air ne soit inférieur à 70 cm (Lafontaine & Liles, 2005). Le passage souterrain devra être équipé d'une banquette ou de marches de différentes hauteurs sur l'un des côtés (Bouchardy, 2005) et maintenue hors d'eau ou avec une fréquence d'immersion n'excédant pas la crue décennale (Recorbet, 1992). Ce système permet d'assurer la continuité des berges sous la chaussée (Bouchardy, 2005). Une banquette doit mesurer au moins 60 cm de largeur.

Qu'il s'agisse des buses sèches ou des passages sous ponts, un grillage doit être placé en entonnoir pour empêcher les Loutres de monter sur la route et les « canaliser » vers l'ouvrage de franchissement (Bouchardy, 2005). Ce grillage devra faire environ 1 m de haut et comporter des mailles de 4cm*4cm à 5cm*5cm (Guinard & Pineau, 2007). Le grillage doit être enterré d'une trentaine de centimètres pour éviter qu'il soit détérioré par des animaux (Guinard & Pineau, 2007). Le grillage doit comporter un « pli » oblique au sommet incliné à 45° afin d'empêcher tout individu d'escalader le grillage (Guinard & Pineau, 2007 ; Lafontaine & Liles, 2005).

Ainsi, on constate que des compétences certaines sont nécessaires pour qu'un passage soit efficace car chaque cas est unique et des erreurs peuvent facilement être commises (Kuhn, 2009). Un contrôle réalisé en 2005 sur 23 passages en Bretagne a montré que certains n'étaient pas fonctionnels en raison de défauts de conception, de réalisation ou d'entretien (Simonnet & Gremillet, 2005 *in* Kuhn, 2009).

A l'étranger, ce type d'aménagement d'ouvrages est mis en place dans de nombreux pays tels que l'Angleterre, le Danemark, l'Allemagne ou l'Espagne (Lafontaine & Liles, 2005).

En France, un certain nombre d'aménagements ont été réalisés depuis les années 80. Par exemple, une quarantaine de passages à Loutre, efficaces, ont été réalisés sur l'A89 Brive-Clermont (Bouchardy, 2005). Les efforts réalisés sont encourageants mais ils sont encore très localisés.

Surtout, ces aménagements ne sont réalisés que dans les régions où la Loutre est présente (Kuhn, 2009). Or, il est beaucoup plus facile et beaucoup moins coûteux d'aménager un passage à Loutre au moment de la construction ou de la rénovation d'un ouvrage hydraulique (Bouchardy, 2005 ; Kuhn, 2009). Les zones que la Loutre n'a pas encore recolonisées sont, de plus, celles où le réseau routier est le plus dense, ce qui nécessitera de nombreux aménagements (Kuhn, 2009). Enfin, pour que la dynamique de recolonisation de bassins versants et de régions ne soit pas entravée et favoriser les reconnexions de populations, il est essentiel que ces aménagements soient réalisés même en l'absence de la Loutre, très en aval des fronts de recolonisation (Simonnet & Gremillet, 2009). Lafontaine (1991) estime que des aménagements d'ouvrages doivent être réalisés *a minima* dans un rayon de 30 km autour des communes où la Loutre est présente en plus de réaliser des ouvrages de franchissements dans ces dernières (*in* Lafontaine & Liles, 2005).

A noter que des mesures de sensibilisations sont également préconisées en parallèle des mesures d'aménagement. Une signalétique adaptée peut être installée sur la chaussée pour informer les conducteurs du passage possible de Loutres et les inviter à ralentir et à être vigilants. De telles initiatives ont été mises en œuvre en Aquitaine en 2005 dans le cadre d'un projet d'éducation à l'environnement porté par la Maison de la nature du bassin d'Arcachon (Beyaert, 2005 *in* Kuhn 2009).

Les barrages peuvent également faire l'objet d'aménagement (Kuhn, 2009) en mettant en place un système de marches qui permettent aux Loutres de quitter le plan d'eau de la retenue et de franchir le parapet (Bouchardy, 2005). Une autre série de marches leur permet de redescendre de l'autre côté, souvent dans un déversoir (Bouchardy, 2005). Comme pour les routes, chaque barrage nécessite en général une installation particulière car tous sont construits différemment (Bouchardy, 2005).

Ce type d'aménagement de barrages s'effectue en France depuis le début des années 80 (Kuhn, 2009). Par exemple, le barrage de Queuille a été équipé en 1992 d'un système de marches adapté pour rouvrir la voie vers l'Allier (Lemarchand *et al.*, 2012). Le passage s'est avéré immédiatement fonctionnel.

INFLUENCE DE LA MÉTÉOROLOGIE ET DU CLIMAT

La Loutre d'Europe se rencontre dans des zones climatiques extrêmement différentes (Kuhn & Jacques, 2011). Ainsi, l'aire de répartition de *Lutra lutra* s'étend des régions proches du cercle polaire jusqu'aux régions méditerranéennes (Kuhn & Jacques, 2011). Au Maroc, la Loutre rentre même dans des zones désertiques où elle suit les cours des oueds jusqu'à ce que l'eau disparaisse (Broyer *et al.*, 1988 *in* Kuhn & Jacques, 2011). L'espèce ne semble donc pas véritablement impactée par le type de climat. Cependant, des variations climatiques brusques peuvent avoir un impact négatif sur le milieu aquatique et donc sur la ressource trophique (Kuhn, com. pers. 2012).

POSSIBILITÉS DE SUIVIS DES FLUX ET DÉPLACEMENTS

Les déplacements de la Loutre peuvent être suivis de différentes manières : par suivi des pistes laissées dans la neige, par radiopistage d'animaux équipés de colliers émetteurs, par relevé d'épreintes après avoir marqué les individus par un radio-isotope (zinc radioactif) (Fetter-Keulen & Fetter-Keulen, 1990). Le relevé des collisions (cadavres) constitue également une source d'information permettant de mettre en évidence des points de conflits entre Loutres et véhicules. Enfin, l'outil génétique est le seul permettant de constater réellement à quel degré des populations de Loutres sont isolées, à l'échelle d'un pays (Dallas *et al.*, 2002 ; Hobbs *et al.*, 2006) voire de l'Europe (Randi *et al.*, 2003)

ESPÈCES AUX TRAITS DE VIE SIMILAIRES OU FRÉQUENTANT LES MÊMES MILIEUX

Autres mammifères aquatiques d'eau douce

D'après :

Aulagnier *et al.*, 2010
 Bouchardy, 2005
 Camby, 1990
 Carsignol, 2006
 Catusse & Lombardi, 2012
 Gereaa & Diren Aquitaine, 2007
 GMN, date inconnue
 Kuhn & Jacques, 2011
 Lafontaine & Liles, 2005
 Lemarchand *et al.*, 2012
 Étienne, 2005
 Roger *et al.*, 1988
 Ruiz-Olmo *et al.*, 2002
 Saint-Girons *et al.*, 1992
 Savouré-Soubelet, 2011
 Savouré-Soubelet *et al.*, en cours
 SETRA, 2000
 UICN France *et al.*, 2009

Il n'existe en Europe qu'une seule espèce de Loutre et c'est donc bien la même espèce *Lutra lutra* qui fréquente l'intérieur des terres ou le littoral (Bouchardy, 2005), à ne pas confondre avec la Loutre de mer (*Enhydra lutris* (Linnaeus, 1758)) qui est présente dans le Pacifique nord, du nord du Japon à la Californie (Étienne, 2005).

Par contre, il existe en France d'autres mustélidés aquatiques ou amphibies, le Vison d'Europe (*Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761)) et le Putois d'Europe (*Mustela putorius* Linnaeus, 1758), dont la comparaison avec la Loutre est tout à fait intéressante. A titre indicatif, la France héberge également une population introduite de vison d'Amérique (*Mustela vison* Schreber, 1777).

Répartition :

> Le **Vison d'Europe** a connu comme la Loutre un déclin très fort de ces populations européennes. L'aire de répartition historique du Vison d'Europe englobait la quasi totalité de la plaine germano-baltique et son prolongement jusqu'à l'Oural, ainsi que le pourtour de la mer Noire et remontant tout le bassin du Danube (Gerea & Diren Aquitaine, 2007). Cette large distribution s'est considérablement réduite au cours du XX^{ème} siècle, fractionnant la population en plusieurs isolats populationnels distants les uns des autres de plusieurs centaines, voire milliers de kilomètres. Le noyau occidental situé dans le sud-ouest de la France et le nord de l'Espagne est le plus isolé, à plus de 2000 km des Visions les plus proches de l'Est de l'Europe (Gerea & Diren Aquitaine, 2007). L'ensemble de ces populations est actuellement en régression rapide, et certaines sont même au bord de l'extinction (Gerea & Diren Aquitaine, 2007). Au début du XX^{ème} siècle le Vison d'Europe était présent dans 40 départements de la moitié Ouest de la France alors que le programme national d'étude de sa répartition mené de 1991 à 1997 a mis en évidence une aire de répartition limitée à la Charente, la Charente-Maritime, la Dordogne, la Gironde, le Lot-et-Garonne, les Landes et les Pyrénées-Atlantiques ((Maizeret *et al.*, 1995 ; Maizeret *et al.*, 1998) in Gereaa & Diren Aquitaine, 2007). Contrairement à la Loutre, le Vison d'Europe n'a pas connu à ce jour de mouvement de reconquête de son aire nationale passée. L'espèce est classé en danger sur la liste rouge des mammifères de France métropolitaine élaborée en 2008 selon la méthodologie UICN (UICN France *et al.*, 2009). Un processus de fragmentation au cœur de la population française restante semble visible du fait de l'absence de données de présence entre les inventaires 1991-1999 et 2000-2003 dans certaines zones (Gerea & Diren Aquitaine, 2007). Ce manque de présence commence ainsi à créer des trouées dans l'aire de répartition et certains « noyaux » pourraient se trouver plus particulièrement éloignés du reste de la population, comme cela semble être le cas pour les animaux présents sur le Ludon (Gerea & Diren Aquitaine, 2007).

> Actuellement, l'aire de répartition du **Putois d'Europe** couvre toute la partie sud de l'Europe septentrionale, exceptée certaines îles (Roger *et al.*, 1988). Cependant, malgré cette aire large de répartition, les populations de Putois connaissent un déclin en Europe de l'Est, en Allemagne, en France, au Danemark et en Suisse (Savouré-Soubelet, 2011). La situation du Putois est donc sensiblement différente de celles de la Loutre et du Vison en ce sens que l'espèce n'a pas connu le déclin historique des deux premières mais semble connaître par contre une régression actuelle. En France, l'espèce est distribuée sur l'ensemble du territoire, excepté la Corse, mais les effectifs sont en régression depuis plusieurs décennies (Savouré-Soubelet, 2011). Le Putois est en effet considéré comme une espèce peu commune voire assez rare dans de nombreuses régions ou départements comme la Franche-Comté (Morin, 2008 in Savouré-Soubelet, 2011), une partie du Limousin et de l'Auvergne (Duboc, 2008 in Savouré-Soubelet, 2011), Rhône-Alpes (Grillo, 1997 in Savouré-Soubelet, 2011) ou la Lozère (Destre *et al.*, 2000 in Savouré-Soubelet, 2011). De façon générale, sa répartition semble aléatoire dans la moitié sud du pays (Roger *et al.*, 1988). La répartition du Putois est de toutes les façons imprécise du fait de la discrétion de cette espèce (Vallance, 2007 in Savouré-Soubelet, 2011). A ce jour, le Putois reste classé en préoccupation mineure sur la liste rouge des mammifères de France métropolitaine élaborée en 2008 selon la méthodologie UICN (UICN *et al.*, 2009).

Traits de vie :

> Le **Vison d'Europe** occupe des milieux sensiblement identiques à ceux de la Loutre c'est-à-dire une grande palette de milieux aquatiques dans la mesure où les berges conservent une certaine naturalité, des taux de pollution réduits et un lit bien préservé (Lopez-Martin *et al.*, 1996 ; Ruiz-Olmo *et al.*, 1998 ; Palazon, 1999) in Ruiz-Olmo *et al.*, 2002). L'existence d'un couvert végétal rivulaire dense est un facteur encore plus important chez le Vison d'Europe qu'il ne l'est déjà pour la Loutre (Camby, 1990 ; Ruiz-Olmo *et al.*, 2002). Le Vison d'Europe est en effet moins attaché à l'eau que *Lutra lutra* et effectue une grande partie de ses activités sur les rivages, parfois dans des ruisseaux, sur les aires de végétation hélophytique sans eau ou les aires d'inondation temporaires ((Palazon & Ruiz-Olmo, 1997 ; Palazon, 1999) in Ruiz-Olmo *et al.*, 2002). Le couvert végétal rivulaire lui est donc particulièrement nécessaire pour le protéger des prédateurs et lui permettre de capturer ses proies plus aisément (Ruiz-Olmo *et al.*, 2002). Le Vison d'Europe se nourrit de proies comparables à celles de la Loutre et a également besoin d'un domaine vital d'une dizaine de kilomètres (Palazon & Ruiz-Olmo, 1998 in Ruiz-Olmo *et al.*, 2002). Le Vison d'Europe possède le même schéma territorial que la Loutre : c'est un animal solitaire qui ne recherche ses congénères que pour se reproduire (Saint-Girons *et al.*, 1992). Le domaine vital d'un mâle est estimé à 5 km de diamètre environ ou entre 2 et 5 km de long dans le cas d'un domaine vital linéaire calé sur une portion de cours d'eau, ce qui est le plus fréquent (Saint-Girons *et al.*, 1992). Une surface de 20 à 100 ha est avancée par Novikov (1939 et 1975 in Camby, 1990). Le domaine vital d'un mâle comprend celui de plusieurs femelles dont le domaine vital mesure de 8 à 20 ha (Saint-Girons *et al.*, 1992). Comme la Loutre, le Vison d'Europe est un animal nocturne particulièrement actif au crépuscule et à l'aube (Saint-Girons *et al.*, 1992). Comme la Loutre, le Vison ne pratique pas l'hibernation et est donc actif toute l'année (Saint-Girons *et al.*, 1992). Le Vison d'Europe, pour chasser, n'effectue pas de grandes distances, il se déplace généralement entre quelques centres d'activités de son domaine vital particulièrement riches en proies (Saint-Girons *et al.*, 1992). Il parcourt par contre régulièrement l'ensemble de son domaine vital pour vérifier la présence d'autres zones riches en proies ou chercher des femelles lors du rut (Saint-Girons *et al.*, 1992). Comme la Loutre, lorsque le milieu aquatique gèle, le Vison peut effectuer des déplacements vers des milieux aquatiques restés favorables et s'y rassembler à plusieurs individus (Saint-Girons *et al.*, 1992). La dispersion des jeunes se fait vers le mois d'août, dans

un rayon d'une dizaine de kilomètres (Camby, 1990).

> Concernant le **Putois d'Europe**, l'espèce est nettement moins inféodée aux milieux aquatiques que la Loutre. Même si le Putois est majoritairement observé en milieux humides (fossés, rivières, ruisseaux, étangs) il sait en effet s'adapter sous nos climats à tous les types de milieux (bocages, boisements hors grands massifs, milieux ouverts, ...) (Roger *et al.*, 1988) du moment que la présence de l'eau dormante ou courante est confirmée (Savouré-Soubelet *et al.*, en cours). L'utilisation du milieu par le Putois semble surtout dépendre de la disponibilité en proies. Ainsi, Danilov & Rusakov (1969) montrent que la plupart des individus se rencontrent près des cours d'eau (49,6 %) où ils exploitent les populations de rongeurs et d'amphibiens (*in* Camby, 1990). Même s'il est essentiellement terrestre, le Putois plonge et nage très bien (GMN, date inconnue). Sur terre, il grimpe rarement (GMN, date inconnue) et se déplace souvent caché dans la végétation (Braakhekke, 1979 *in* Camby, 1990), de façon assez lente (500 m/h environ) (Camby, 1990). En terrain découvert, le Putois utilise volontiers les sentiers réguliers (Poole, 1970 *in* Camby, 1990) et peut alors atteindre les 1,2 km/h (femelles) à 2,2 km/h (mâles) (Camby, 1990). Les études menées en milieu naturel soulignent le comportement territorial, l'éclatement précoce du groupe familial et le caractère solitaire du Putois ((Nilsson, non publié ; Erling *et al.*, 1982) *in* Roger *et al.*, 1988). En conséquence, le modèle d'organisation territoriale du Putois est identique à celui de la Loutre : les domaines vitaux des mâles recouvrent ceux de plusieurs femelles mais se chevauchent rarement avec ceux d'autres mâles ((Nilsson, non publié ; Moors et Lavers, 1986) *in* Roger *et al.*, 1988). Le domaine vital d'un Putois peut atteindre une centaine d'hectares (Savouré-Soubelet *et al.*, en cours). Le Putois installe son gîte dans des endroits très variés pouvant ou non être lié aux berges : souche creuse, tas de branchage, terrier abandonné (Savouré-Soubelet *et al.*, en cours). Contrairement à la Loutre, le Putois présente un cycle sexuel saisonnier avec une période de rut généralement en mars-avril (Roger *et al.*, 1988). Comme la Loutre, le Putois est une espèce nocturne et crépusculaire ; l'activité est la plus intense vers 20h puis peut reprendre ensuite en milieu de nuit (Danilov & Rusakov, 1969 *in* Roger *et al.*, 1988). Des données issues de radiopistage montrent qu'un individu peut parcourir entre 3 et 4 km au cours d'une nuit (Blanford, 1986 *in* Roger *et al.*, 1988). Ces distances semblent liées à la disponibilité en proies qui peut amener les individus à se déplacer pour chasser (Roger *et al.*, 1988). Les déplacements sont également particulièrement important chez les mâles en période de rut (Roger *et al.*, 1988). Comme chez la Loutre, les mâles effectuent également régulièrement des « patrouilles » au sein de leur domaine vital pour vérifier l'absence de congénères (Roger *et al.*, 1988). Dès l'âge de trois mois les jeunes s'émanent et établissent leur propre domaine vital ((Danilov et Rusakov, 1969 ; Stubbe, 1969 ; Stromberg *et al.*, 1983) *in* Roger *et al.*, 1988). Cette dispersion commence au début de l'été ; les mâles dispersent plus tôt que les femelles qui s'installent généralement près de leur lieu de naissance (Roger *et al.*, 1988).

Sans être un mustélidé, le **Castor d'Europe** (*Castor fiber* Linnaeus, 1758) mérite aussi sur certains points d'être comparé à la Loutre.

Autrefois présent sur l'ensemble du territoire national, le Castor a essayé comme la Loutre un déclin drastique, entre les XVII^{ème} et XIX^{ème} siècles du fait de sa chasse et de son piégeage (Catusse & Lombardi, 2012). A la fin du XIX^{ème} siècle, la population ne comptait plus que quelques dizaines d'individus, localisés exclusivement dans la basse vallée du Rhône (Catusse & Lombardi, 2012). Contrairement à la Loutre, un plan de réintroduction a été entrepris pour le Castor en France à partir des noyaux de populations relictuels afin d'éviter une extinction totale (Aulagnier *et al.*, 2010 ; Catusse & Lombardi, 2012). Depuis le début des années 1970, ce sont 273 castors qui ont été relâchés au cours de 26 opérations de réintroduction (sur le Tarn, la Loire, la Moselle, les affluents du Rhin, en Bretagne, Champagne, dans le bassin supérieur du Rhône...) (Catusse & Lombardi, 2012). La plupart de ces opérations se sont révélées être des succès : aujourd'hui, sur les 17 600 km de cours d'eau suivis par le réseau Castor de l'ONCFS, 10 500 abritent des castors (Catusse & Lombardi, 2012). L'aire s'étend désormais sur une cinquantaine de départements et est toujours en expansion, même si des différences existent dans la dynamique de la colonisation selon les bassins (Catusse & Lombardi, 2012). Le Castor occupe aujourd'hui la plupart des systèmes hydrographiques de la moitié Est de notre pays, ainsi que le bassin de la Loire, hormis les cours d'eau d'altitude (Catusse & Lombardi, 2012). Il poursuit sa reconquête en colonisant des affluents de plus en plus petits (Catusse & Lombardi, 2012). L'espèce n'est donc aujourd'hui plus menacée en France (catégorie « Préoccupation mineure » de la liste rouge des mammifères de France métropolitaine élaborée selon la méthodologie UICN) (UICN France *et al.*, 2009). En terme d'histoire, le Castor et la Loutre se retrouvent ainsi sur ce mouvement de reconquête après un déclin dramatique de leurs populations nationales.

En terme d'écologie, de nombreux points rapprochent également ces deux espèces. Comme la Loutre, le Castor est un animal crépusculaire et nocturne (Aulagnier *et al.*, 2010 ; Catusse & Lombardi, 2012). Le Castor est encore davantage inféodé au milieu aquatique que la Loutre. Il peut s'installer aussi bien sur les fleuves que sur les ruisseaux, plus rarement sur les plans d'eau – à condition que ceux-ci soient proches du réseau hydrographique – et parfois même sur les réseaux d'irrigation et de drainage (Catusse & Lombardi, 2012). Il s'éloigne rarement de plus de 30 mètres du milieu aquatique qu'il occupe et sera donc encore plus impacté par les barrages que la Loutre. Comme pour la Loutre, l'expansion récente du Castor amène désormais l'espèce à fréquenter des eaux de qualité moyenne et des milieux anthropisés tels que des zones cultivées voire des villes (Aulagnier *et al.*, 2010). De manière générale, le Castor semble de toutes les façons moins sensible que la Loutre à la pollution organique des eaux qui n'empêche pas son installation durable, probablement en lien avec son régime végétarien (Catusse & Lombardi, 2012).

Contrairement à la Loutre qui est un animal solitaire, la territorialité du Castor s'articule autour d'une cellule familiale composée des parents, des jeunes de l'année et des jeunes de l'année précédente (Catusse & Lombardi, 2012). Une famille compte ainsi en moyenne quatre individus et occupe un domaine vital qui s'étend sur environ 3 km de cours d'eau (Catusse & Lombardi, 2012). Enfin, le Castor est un rongeur et diffère en ce sens fortement de la Loutre dans ses capacités de déplacements. A l'inverse de la Loutre qui constitue une excellente nageuse et un prédateur (déplacement rapide, silencieux, ...), le Castor possède des déplacements beaucoup plus lents et est moins agile dans l'eau comme sur terre (Étienne, 2005).

Le Castor est un troglodyte et installe généralement son gîte dans un terrier plus ou moins complexe creusé dans la berge d'un cours d'eau, dont l'entrée est toujours immergée (Catusse & Lombardi, 2012). Ainsi, le Castor possède

	<p>des exigences similaires à celles de la Loutre en matière de végétation des berges. La présence d'une végétation buissonnante et arbustive au niveau de la ripisylve est très importante pour le Castor comme ressources alimentaires et zones de refuges (Catusse & Lombardi, 2012).</p> <p>Les Loutres semblent apprécier les constructions des castors car les indices de présence sont plus nombreux à proximité de leurs huttes et de leurs barrages et cela dans tous les écosystèmes aquatiques (Sidorovich, 1997 <i>in</i> Kuhn & Jacques, 2011). Au niveau des canaux de drainages, l'activité des castors est même le principal facteur favorable à la présence de la Loutre (Sidorovich, 1997 <i>in</i> Kuhn & Jacques, 2011).</p> <p><u>Collisions :</u></p> <p>Les problématiques évoquées pour la Loutre en ce qui concerne la nécessité de maintien de la continuité aquatique/rivulaire et l'exposition aux collisions routières sont sensiblement les mêmes pour le Castor, le Vison et le Putois. Plus largement, le problème semble concerner tous les mammifères aquatiques amphibies (Lafontaine & Liles, 2005). Pour ces espèces, la continuité écologique doit être appréhendée à la fois globalement, à l'échelle du bassin versant dans son sens le plus large, et très localement, jusqu'à l'ouvrage potentiellement infranchissable à aménager, ce qui nécessite un examen au cas par cas avec les gestionnaires (Lemarchand <i>et al.</i>, 2012).</p> <p>> L'expansion du Castor d'Europe reste actuellement bloquée dans certaines régions du fait de la présence d'obstacles anthropiques telles que les infrastructures ferroviaires, autoroutières et hydrauliques (Catusse & Lombardi, 2012). Ces contraintes aux déplacements du Castor fragmentent les populations et sont sources de pertes de diversité biologique (Catusse & Lombardi, 2012).</p> <p>Comme pour la Loutre, ces infrastructures sont également à l'origine d'une mortalité importante (collisions routières notamment) lorsque les individus tentent de les contourner (Catusse & Lombardi, 2012). Le schéma est exactement le même que la problématique de franchissement d'ouvrage évoquée chez la Loutre. Ainsi, le Castor se déplace également le long des cours d'eau pour rechercher sa nourriture ou coloniser de nouveaux territoires et de la même manière que chez la Loutre, une accélération du courant ou la présence de seuils de régulation bloquent les individus et les contraignent à contourner la difficulté ou à graver le talus et franchir la route (Carsignol, 2006).</p> <p>Comme pour la Loutre, des aménagements d'ouvrages sont possibles aussi pour le Castor et sont sensiblement les mêmes : restaurer la continuité de la berge dans les passages souterrains, sous les ponts et sur les barrages, sous forme d'un cheminement à pied sec (passerelle, banquettes, rampes, buses sèches...) (Catusse & Lombardi, 2012). Ainsi, certains ouvrages construits pour la Loutre peuvent tout à fait se révéler également efficaces pour le Castor. Par exemple, l'aménagement du barrage de Queuille a permis le rétablissement d'une continuité vers l'aval pour les Loutres mais aussi vers l'amont pour les castors issus de la campagne de réintroduction sur la Loire (Lemarchand <i>et al.</i>, 2012). Les conditions d'efficacité des passages pour castors semblent même être moins difficiles à remplir que pour la Loutre car des surlargeurs le long du ruisseau peuvent parfois suffire à assurer le transit du Castor (Carsignol, 2006). Idéalement, comme pour la Loutre, les aménagements pour Castor devraient être intégrés dans tout nouveau projet intervenant sur une zone où l'espèce est présente ou susceptible de s'installer (Catusse & Lombardi, 2012).</p> <p>> Pour le Vison d'Europe, les résultats de différentes études mettent en évidence l'importance relative de plus en plus grande des collisions routières comme cause de mortalité accidentelle. Une analyse, réalisée lors du premier plan de restauration par le réseau Vison d'Europe (Mission Vison d'Europe, 2003 <i>in</i> Gereau & Diren Aquitaine, 2007) a montré que sur 69 Visons d'Europe récoltés entre 1991 et 2003, 62 % des cas étaient dus à la mortalité routière. Deux périodes sont particulièrement accidentogènes : le début du printemps (mars) qui correspond à la période de rut durant laquelle les mâles sont particulièrement mobiles et le cœur de l'été (août) à la fin de la période d'allaitement au moment de la dispersion des jeunes (Gereau & Diren Aquitaine, 2007). La recherche des facteurs explicatifs, liés aux caractéristiques de la voie, aux conditions de trafic ou à l'environnement proche de l'infrastructure a été abordée dans le « Guide méthodologique pour la prise en compte du Vison d'Europe dans les documents d'objectifs Natura 2000 » (Mission Vison d'Europe - CREN Aquitaine, 2004 <i>in</i> Gereau & Diren Aquitaine, 2007). Les aménagements préconisables pour réduire la mortalité routière du Vison d'Europe sont très équivalents à ceux préconisés pour la Loutre. Par exemple, des buses peuvent être aménagées, de façon similaire à celles installées pour la Loutre mais avec quelques différences. La maille du grillage permettant de canaliser les individus vers les ouvrages de franchissement ne doit pas être supérieure à 2,5 cm du fait de la plus petite taille du Vison par rapport à la Loutre (Guinard & Pineau, 2007). Le diamètre minimum préconisé pour une buse à Vison d'Europe est de 80 cm, pour une longueur de passage de 30 m, et de 120 cm pour une longueur de passage de 50 m (Guinard & Pineau, 2007). Pour que le passage fonctionne, celui-ci ne doit pas excéder cette longueur de 50 m ; au-delà il est nécessaire de réaliser un autre type d'ouvrage (Guinard & Pineau, 2007).</p> <p>Les barrages ont également eu sur les Visons d'Europe les impacts d'isolement et de discontinuité écologique qu'ils ont eus sur les Loutres (Ruiz-Olmo <i>et al.</i>, 2002). Toutefois, le Vison d'Europe, étant moins dépendant de l'eau, il réalise plus facilement les mouvements entre bassins et domaines montagneux (Ruiz-Olmo <i>et al.</i>, 2002).</p> <p>> Enfin, concernant le Putois d'Europe, l'espèce subit un fort impact du trafic et constituerait même le carnivore le plus victime de collisions routières (Lodé com. pers. <i>in</i> Savouré-Soubelet, 2011). En Franche-Comté, une analyse de la mortalité routière de cette espèce montre l'émergence de deux pics saisonniers : le premier, en août, correspond à la phase de dispersion des juvéniles, le second, en novembre, coïncide avec l'établissement du domaine vital des subadultes (Morin, 2000 <i>in</i> Savouré-Soubelet, 2011). Pourtant, peu de documents abordent le Putois dans les mesures de préconisations d'aménagement d'ouvrage. Il semblerait que les passages aménagés pour la Loutre (passage hydraulique de petite dimension associé à un marche-pied) soit utilisables par le Putois (SETRA, 2000).</p>
<p>Autres espèces</p> <p>D'après : Bouchardy, 2005 Catusse & Lombardi, 2012</p>	<p>L'habitat de la Loutre étant caractérisé par une grande diversité en nourriture (poissons, crustacées, ...) et par la présence d'un grand nombre d'abris au bord de l'eau (Bouchardy, 2005), les mesures mises en place pour préserver la continuité écologique nécessaire à l'espèce bénéficieront incontestablement à tout une faune aquatique et permettra de préserver des milieux riches. Les aménagements d'ouvrage préconisés pour la Loutre pourront dans certains cas servir aussi à d'autres animaux (reptiles, batraciens, petits mammifères, ...) qui traversent les voies de circulation (Catusse & Lombardi, 2012).</p>

> Rédacteur :

Romain SORDELLO, Muséum national d'Histoire naturelle - Service du patrimoine naturel

> Relecteurs :

Gaëlle CAUBLOT, Groupe mammalogique et herpétologique du Limousin (GMHL)
Rachel KUHN, Animatrice du Plan national d'actions pour la Loutre
Audrey SAVOURE-SOUBELET, Muséum national d'Histoire naturelle - Service du patrimoine naturel
+ Remarques de Franck SIMONNET, Groupe mammalogique breton (GMB)

> Bibliographie consultée :

Généralités sur l'espèce

AULAGNIER S., HAFFNER P., MITCHELL-JONES A.-J., MOUTOU F. & ZIMA J. (2010). *Guide des mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient*. Editions Delachaux & Niestlé. Paris. 270 pages.

ÉTIENNE P. (2005). *La Loutre d'Europe – Description, répartition, habitat, mœurs, observation*. Editions Delachaux & Niestlé. Collection Les sentiers du naturaliste. Paris. 192 pages.

FETTER-KEULEN C. & FETTER-KEULEN S. (1990). La Loutre. Education-Environnement. Editions Education-Environnement et Société française pour l'étude et la protection des mammifères (SFPEM). Liège. 32 pages.

KUHN R. (2009). *Plan national d'actions pour la Loutre d'Europe (Lutra lutra) 2010-2015*. Société française pour l'étude et la protection des mammifères (SFPEM) / Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer (MEEDDM). 111 pages.

KUHN R. & JACQUES H. (2011). *La Loutre d'Europe Lutra lutra (Linnaeus, 1758)*. Encyclopédie des carnivores. Société française pour l'étude et la protection des mammifères (SFPEM). Fascicule 8. 72 pages.

Recolonisation & modifications de l'aire de répartition

BOUCHARDY C. (2005). *La Loutre dans le bassin Seine-Normandie – Répartition historique, causes de régression et avenir*. Agence de l'eau Seine-Normandie. Catiche Productions. 31 pages.

LEMARCHAND C., BOULADE Y., ROSOUX R., BERNY P., GOUILLOUX N. & BOUCHARDY C. (2012). La Loutre d'Europe dans le Massif central. *Le Courrier de la nature*. Numéro 266. Pages - .

UICN FRANCE, MNHN, SFPEM & ONCFS (2009). *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine*. Paris, France.

VARRAY S. (2011). *Étude des continuités écologiques du Castor et de la Loutre sur le Bassin de la Loire : analyse de la franchissabilité des obstacles à l'écoulement*. Office national de la chasse et de la faune sauvage. 37 pages.

Occupation de l'espace et influence du paysage

LAFONTAINE L., FORTUMEAU E. & MAINSANT S. (2002). Influence of habitat quality factors on otter (*Lutra lutra* L.). Distribution in Brittany, NW France. A statistical approach for assessing recolonization probabilities. Pages 191-197. *in* : DULFER R., CONROY J., NEL J. & GUILTEB. A.-C. (2002). Otter conservation – An example for a sustainable use of wetland. Proceedings VIIth International otter colloquium. *UICN otter specialist group bulletin*. Volume 19A, Spécial Issue.

LEMARCHAND C. (2007). *Étude de l'habitat de la Loutre d'Europe (Lutra lutra) en région Auvergne (France) : relations entre le régime alimentaire et la dynamique de composés essentiels et d'éléments toxiques*. Thèse pour l'obtention du grade de Docteur de l'Université de Blaise Pascal. Clermont-Ferrand. 225 pages.

ROBITAILLE J.-F. & LAURENCE S. (2002). Otter, *Lutra lutra*, occurrence in Europe and in France in relation to landscape characteristics. *Animal conservation*. Numéro 5. Pages 337-344.

SIMONNET F. & GRÉMILLET X. (2009). Préservation de la Loutre d'Europe en Bretagne : Prise en compte de l'espèce dans la gestion de ses habitats. *Le Courrier de la nature*. Numéro 247. Pages 25-33.

Fragmentation et génétique du paysage

DALLAS J.-F., BACON P.-J., CARSS D.-N., CONROY J.-W.-H., GREEN R., JEFFERIES D.-J., KRUIK H., MARSHALL F., PIERTNEY S.-B. & RACEY P.-A. (1999). Genetic diversity in the Eurasian otter, *Lutra lutra*, in Scotland. Evidence from microsatellite polymorphism. *Biological Journal of the Linnean Society*. Numéro 68. Pages 73-86

DALLAS J.-F., MARSHALL F., PIERTNEY S.-B., BACON P.-J. & RACEY P.-A. (2002). Spatially restricted gene flow and reduced microsatellite polymorphism in the Eurasian otter *Lutra lutra* in Britain. *Conservation Genetics*. Numéro 3. Pages 15-29.

EFFENBERGER S. & SUCHENTRUNK S. (1999). RFLP analysis of the mitochondrial DNA of otters (*Lutra lutra*) from Europe : implications for conservation of a flagship species. *Biological conservation*. Numéro 90. Pages 229-234.

HOBBS G.-I., CHADWICK E.-A., SLATER F.-M., BRUFORD M.-W. (2006). Landscape genetics applied to a recovering otter (*Lutra lutra*) population in the UK : preliminary results and potential methodologies. *Hystrix, The Italian journal of mammalogy*. Volume 17. Numéro 1. Pages 47-63.

MUCCI N., ARRENDAL J., ANSORGE H., BAILEY M., BODNER M., DELIBES M., FERRANDO A., FOURNIER P., FOURNIER C., GODOY J.-A., HAJKOVA P., HAUER S., MOEN T., HEGGEBERGET T.-M., HEIDECKE D., KIRJAVAINEN H., KRUEGER H.-H., KVALOY K., LAFONTAINE L., LANSZKI J., LEMARCHAND C., LIUKKO U.-M., LOESCHKE V., LUDWIG G., MADSEN A.-B., MERCIER L., OZOLINS J., PAUNOVIC M., PERTOLDI C., PIRIZ A., PRIGIONI C., SANTOS-REIS M., LUIS T.-S., STJERNBERG T., SCHMID H., SUCHENTRUNK F., TEUBNER J., TORNBERG R., ZINKE O. & RANDI E. (2010). Genetic diversity and landscape genetic structure of otter (*Lutra lutra*) populations in Europe. *Conservation genetics*. Numéro 11. Pages 583-599.

PERTOLDI C., HANSEN M.-M., LOESCHKE V., MADSEN A.-B., JACOBSEN L. & BAAGOE H. (1993). Genetic consequences of population decline in the European otter (*Lutra lutra*): an assessment of microsatellite DNA variation in Danish otters from 1883 to 1993. *Proceedings of the Royal Society of London*. Numéro 268. Pages 1775-1781.

RANDI E., DAVOLI F., PIERPAOLI M., PERTOLDI C., MADSEN A. & LOESCHKE V. (2003). Genetic structure in otter (*Lutra lutra*) populations in Europe : implications for conservation. *Animal conservation*. Volume 6. Numéro 1. Pages 1-10.

Collisions/Passages à faune

CARSIGNOL J. (2006). *Routes et passages à faune. 40 ans d'évolution*. Service d'études techniques des routes et autoroutes (Sétra) / Ministère des transports, de l'équipement, du tourisme et de la mer. Collection les rapports. 55 pages.

GUINARD E. & PINEAU. C. (2007). *Les mustélidés semi-aquatiques et les infrastructures routières et ferroviaires - Loutre et Vison d'Europe*. Service d'études techniques des routes et autoroutes (Sétra) / Ministère des transports, de l'équipement, du tourisme et de la mer. Note d'information n°76 - Série Économie, Environnement, Conception. 14 pages.

HAUER S., ANSORGE H. & ZINKE O. (2002). Mortality patterns of otters (*Lutra lutra*) from eastern Germany. *Journal of zoology of London*. Numéro 256. Pages 361-368.

LAFONTAINE L. & LILES G. (2004). *Exemples d'ouvrages aménagés en faveur de la Loutre en France et en Europe : essai de synthèse et perspectives*. Actes des 4^{èmes} Rencontres « Routes et faune sauvage » (Infrastructures de transport et petite faune). Colloque Service d'études techniques des routes et autoroutes (Sétra) / Ministère des Transports, Ministère de l'Écologie et du Développement Durable, 21-22 septembre 2005, Chambéry. 24 pages.

LODE T. (2000). Effect of a motorway on mortality and isolation of wildlife populations. *Journal of the human environment*. Volume 29. Numéro 3. Pages 163-166.

PHILCOX C.-K., GROGAN A.-L. & MACDONALD D.-W. (1999). Patterns of otter *Lutra lutra* road mortality in Britain. *Journal of applied ecology*. Numéro 36. Pages 748-762.

RÉCORBET B. & LAFONTAINE L. (1992). *Petits mammifères et aménagements routiers*. Centre d'études techniques et de l'équipement (CETE) de l'Ouest. Note d'information n°34 - Série Économie, Environnement, Conception. 6 pages.

Autres espèces

CAMBY A. (1990). *Le Vison d'Europe (Mustela lutreola Schreber, 1777)*. Encyclopédie des carnivores. Société française pour l'étude et la protection des mammifères (SFEPM). Fascicule 13. 44 pages.

CATUSSE M. & LOMBARDI A. (2012). Le Castor en France - Histoire d'une reconquête. *Le Courrier de la nature*. Numéro 263. Pages 20-25.

GEREA & DIRECTION REGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT D'AQUITAINE (2007). *Deuxième plan national de restauration du Vison d'Europe (Mustela lutreola) 2007-2011*. Ministère de l'écologie, de l'aménagement et du développement durables. 119 pages.

GROUPE MAMMALOGIQUE NORMAND (date inconnue). *Le Putois d'Europe*. Fiche consultable en ligne sur : http://www.gmn.asso.fr/public/mammiferes/Fiche_Putois_d_Europe.pdf (Consulté en février 2012)

ROGER M., DELATTRE P. & HERRENSCHMIDT V. (1988). *Le Putois (Mustela putorius Linnaeus, 1758)*. Encyclopédie des carnivores. Société française pour l'étude et la protection des mammifères (SFEPM). Fascicule 15. 38 pages.

RUIZ-OLMO J., JIMENEZ J., PALAZON S. & LOPEZ-MARTIN J.-M. « Ecologie et conservation de la Loutre (*Lutra lutra*) et du Vison d'Europe (*Mustela lutreola*) en milieu méditerranéen » in CHAPRON G. & MOUTOU F. (2002). *L'étude et la conservation des carnivores*. Société française pour l'étude et la protection des mammifères (SFEPM). Actes du XXIII^{ème} colloque francophone de mammalogie, 23 et 24 octobre 1999, Ecole nationale vétérinaire d'Alfort. Paris 167 pages.

SAINT-GIRONS M.-C., DE CHERISEY T. & MADIER M. (1992). Le Vison. *Vie sauvage, Encyclopédie Larousse des animaux*. Numéro 126. 20 pages.

SAVOURÉ-SOUBELET A. (2011). *Situation actuelle de la martre (Martes martes), la belette (Mustela nivalis) et du Putois (Mustela putorius) en France. Proposition d'une méthode de suivi*. Note de synthèse. Service du patrimoine naturel. Muséum national d'Histoire naturelle. Paris. 25 pages.

SAVOURÉ-SOUBELET A., RUETTE S., HAFFNER P. & ROUSSET G. (en cours). Proposition de protocoles de suivi de la martre (*Martes martes*), de la belette (*Mustela nivalis*) et du Putois (*Mustela putorius*). Service du patrimoine naturel. Muséum national d'Histoire naturelle. Paris. 43 pages.

SERVICE D'ÉTUDES TECHNIQUES DES ROUTES ET DES AUTOROUTES (2000). *Fragmentation de l'habitat due aux infrastructures de transport. Etat de l'art. Rapport de la France*. Ministère de l'équipement, des transports et du logement - Direction des routes. 196 pages.

> Bibliographie non consultée pouvant intéresser le lecteur :

Recueil de références bibliographiques

MERCIER L. (2007). *Bibliographie sur La Loutre d'Europe* Lutra lutra. Association Perennis. Saint-Briche. 37 pages.

RESEAU LOUTRE. *Bibliographie francophone Loutre d'Europe*. Disponible en ligne sur : http://www.reseau-loutres.org/docsliste/Bibliographie_Loutre_francophone.html (Consulté en Mars 2012).

Généralités sur l'espèce

KRUUK H. (2006). *Otters : ecology, behaviour and conservation*. Oxford university press. New-York. 265 pages.

KUHN R. (2010). *L'essentiel du plan national d'actions - Agir pour la Loutre d'Europe 2010 – 2015*. Société française pour l'étude et la protection des mammifères / Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement (MEDDTL). 7 pages.

LAFONTAINE L. (2005). *La Loutre et autres mammifères aquatiques de Bretagne*. Groupe Mammalogique Breton. Editions Biotope. Collection « Les Cahiers Naturalistes de Bretagne ». Mèze. 160 pages.

LEMARCHAND C. & BOUCHARDY C. (2011). *La Loutre d'Europe, histoire d'une sauvegarde*. Catiche Productions. 32 pages.

ROSOUX R. & DE BELLEFROID M.-N. (2007). *La Loutre*. Editions Artémis. 63 pages.

ROSOUX R. & GREEN J. (2004). *La Loutre*. Editions Belin Eveil Nature. Tours. 95 pages.

Recolonisation & modifications de l'aire de répartition

JANSSENS X. (2006). *Monitoring and predicting elusive species colonisation. Application to the otter in the Cevennes national park (France)*. Thèse pour l'obtention du grade de Docteur en Sciences agronomiques et ingénierie biologique à l'Université catholique de Louvain. 245 pages.

JANSSENS X., DEFOURNY P., DE KERMABON J. & BARET P.-V. (2006). The recovery of the otter in the Cevennes (France) : a GIS-based model. *Hystrix, The Italian journal of mammalogy*. Volume 17. Numéro 1. Pages 5-14.

REUTHER C. & KREKEMEYER A. (2004). On the Way Towards an Otter Habitat Network Europe (OHNE). Method and results of an assessment on the European and the German Level. *Habitat*. Numéro 15. 308 pages .

REUTHER C. & KREKEMEYER A. (2005). *Evaluation des couloirs de recolonisation pour la Loutre d'Europe, the Otter habitat network of Europe (OHNE)*. In : La Conservation de la Loutre, JACQUES H., LEBLANC F. & MOUTOU F. (eds.), actes du XXVII^{ème} Colloque francophone de mammalogie, Limoges, Octobre 2004, Société française pour l'étude et la protection des mammifères (SFPEM) / Groupe mammalogique et herpétologique du Limousin (GMHL). Pages 77-80.

ROSOUX R. & DE BELLEFROID M.N. (2006). Le retour de la Loutre en France. *Symbioses*. Numéro 16. Pages 60-62.

VARANGUIN N. & SIRUGUE D. (2008). Vers une reconquête des rivières par la Loutre en Bourgogne. *Revue scientifique Bourgogne-Nature*. Numéro 8. Pages 205-227.

Occupation de l'espace, paysage et fragmentation

BARBOSA A.-M., REAL R., MARQUEZ A.-L. & RENDON M.-A. (2001). Spatial, environmental and human influences on the distribution of otter (*Lutra lutra*) in the Spanish provinces. *Diversity and distributions*. Numéro 7. Pages 137-144.

BARBOSA A.-M., REAL R., OLIVERO J. & VARGAS J.-M. (2003). Otter (*Lutra lutra*) distribution modeling at two resolution scales suited to conservation planning in the Iberian Peninsula. *Biological conservation*. Numéro 114. Pages 377-387.

CLAVERO M., PRENDA J. & DELIBES M. (2004). Influence of spatial heterogeneity on coastal otter (*Lutra lutra*) prey consumption. *Annales of zoologica fennici*. Numéro 41. Pages 551-561.

GUICHER V. (2003). *Analyse des facteurs favorables et défavorables à la recolonisation de la Loutre d'Europe (Lutra lutra) en Haute-Vienne*. Mémoire de DESS à l'Université de Bourgogne. Groupe mammalogique et herpétologique du Limousin. 50 pages.

KETMAIER V. & BERNARDI C. (2005). Structure of the mitochondrial control region of the Eurasian otter (*Lutra lutra*: Carnivora, Mustelidae): Patterns of genetic heterogeneity and implications for conservation of the species in Italy. *Journal of Heredity*. Volume 96. Numéro 4. Pages 318-328.

MADSEN A. & PRANG A. (2001). Habitat factors and the presence or absence of otters *Lutra lutra* in Denmark. *Acta Theriologica*. Volume 46. Numéro 2. Pages 171-179.

ROSOUX R. (1995). Cycle journalier d'activités et utilisation des domaines vitaux chez la Loutre d'Europe (*Lutra lutra* L.) dans le Marais Poitevin (France). *Cahiers d'Ethologie*. Numéro 15 (2-3-4). Pages 283-306.

Collisions/Passages à faune

ANONYME (2009). *Compte rendu de l'atelier « Aménagement de passages à faune pour les mammifères semi-aquatiques : aspects techniques et stratégiques »*. Colloque « Aménagements techniques et gestion des territoires en faveur des mammifères sauvages », Morlaix, 9-11 octobre 2009.

ANONYME (1994). Les Loutres victimes des nouvelles infrastructures routières. *Le Courrier de la Nature*. Numéro 144. 14 pages.

BEYAERT J. (2005). *Loutre y es-tu ? Projet d'Education Environnement*. In : JACQUES H., LEBLANC F. & MOUTOU F. (eds.) : La Conservation de la Loutre. Actes du XXVII^{ème} Colloque francophone de mammalogie, Limoges, Octobre 2004. Société française pour l'étude et la protection des mammifères / Groupe mammalogique et herpétologique du Limousin (GMHL). Pages 187-190.

CAROFF F., SIMONNET F. & GRÉMILLET X. (2009). *Les mammifères semi-aquatiques en Bretagne. Aménager des passages à Loutres et autres mammifères semi-aquatiques*. Groupe mammalogique breton. 2 pages.

CARSIGNOL J. (2005). Fiche « la Loutre » in : Aménagements et mesures pour la petite faune. Service d'études techniques des routes et autoroutes (Sétra) / Ministère des transports, de l'équipement, du tourisme et de la mer. Collection « les outils ». Pages 236-241.

KOSTER R. (2010). *Aménagement de passages à Loutre sous 7 ponts au Luxembourg dans le cadre du projet Life 05 NAT/B/000085*. Bureau d'études Micha Bunusevac. Colloque de fin de projet, 24 et 25 septembre 2010, Wiltz (Grand-Duché de Luxembourg). 37 diapositives.

LAFONTAINE L. & LILES G. (2002). Otter traffic mortalities and roadpasses : a database. *IUCN Otter Specialist Group Bulletin*. Volume 19. Numéro 1. Pages 21-24.

LAFONTAINE L., MONTFORT D., MOYON X., PAILLAT J.-P. & SIGNORET F. (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 : JACQUES H., LEBLANC F. & MOUTOU F. (eds) : La conservation de la Loutre. Actes du XXVII^{ème} Colloque francophone de mammalogie, Limoges, Octobre 2004. Société française pour l'étude et la protection des mammifères (SFEPM) / Groupe mammalogique et herpétologique du Limousin (GMHL), Limoges. Pages 131-147.

ROSOUX R. (1998). *Etude des modalités d'occupation de l'espace et d'utilisation des ressources trophiques chez la Loutre d'Europe (Lutra lutra) dans le Marais Poitevin*. Thèse pour l'obtention du grade de Docteur en Biologie animale à l'Université de Rennes I. 186 pages + annexes.

ROSOUX R. & TOURNEBIZE T. (1996). *Analyse des causes de mortalité chez la Loutre d'Europe (Lutra lutra) dans le Centre-Ouest atlantique (France)*. in : GAUTIER J.-Y., LIBOIS R. & ROSOUX R. (eds) : La Loutre et le Vison d'Europe. Actes du XVII^{ème} Colloque international de mammalogie, Niort, 23-25 octobre 1993. Cah. Ethol.. Numéro 15 (2-3-4). Pages 337-350.

SIMONNET F. (2007). Mortalité routière chez la Loutre en Bretagne. *Bulletin Vivarmor Nature*. Numéro 130. Pages 12-15.

SIMONNET F. (2007). Mortalité routière chez la Loutre d'Europe en Bretagne. *Mammi 'Breizh*. Numéro 13 (suppl.). 4 pages.

VARENNE F. (2009). Loutre d'Europe et collisions routières en Vendée. *Lettre des Naturalistes vendéens*. Numéro 42. Pages 176.

> Pour citer ce document :

SORDELLO R. (2012). *Synthèse bibliographique sur les traits de vie de la Loutre d'Europe (Lutra lutra (Linnaeus, 1758)) relatifs à ses déplacements et à ses besoins de continuités écologiques*. Service du patrimoine naturel du Muséum national d'Histoire naturelle. Paris. 20 pages.