



Méthodes et protocoles de suivi et de détection de la Loutre d'Europe

Version 1 – Juillet 2024





Méthodes et protocoles de suivi et de détection de la Loutre d'Europe

Rédaction : Cécile Kauffmann & Franck Simonnet

Relecture : Véronique Barthélemy (DREAL Nouvelle-Aquitaine) et Groupe Loutre de la SFEPM

Publication : Juillet 2024

Contact : loutre@sfepm.org

1ère et 4ème de couverture : Dominique Pain

Photographies de la 1ère de couverture : Loutre d'Europe *Lutra lutra* © Christian König - Cours d'eau d'Occitanie © EPTB Lez - Cours d'eau avec pont © Maxime Belaud

Citation recommandée : Kauffmann, C. & Simonnet, F. (2024). Méthodes et protocoles de suivi et de détection de la Loutre d'Europe. Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, Bourges, 27 pp. + annexes

Document rédigé dans le cadre du Plan National d'Actions en faveur de la Loutre d'Europe 2019-2028.



Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères

19 allée René Ménard – 18000 Bourges

Tel : 02 48 70 40 03

contact@sfepm.org

www.sfepm.org

**Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
Nouvelle-Aquitaine**

15 rue Arthur Ranc – CS 60539 – 86020 Poitiers Cedex

Tel : 05 49 55 63 63

dreal-na@developpement-durable.gouv.fr

www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr

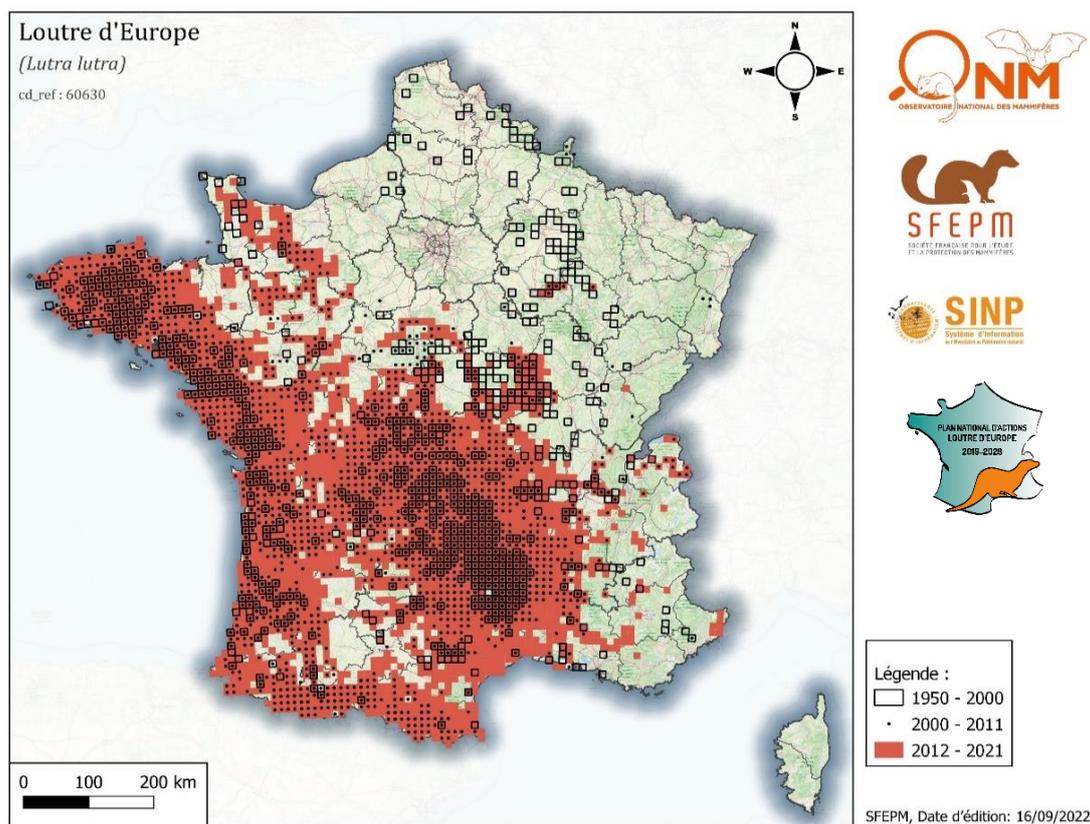


SOMMAIRE

I. Préambule.....	3
Avertissement.....	3
II. Indices de présence et modalités de détection de la Loutre.....	4
Marquage	4
Saisonnalité	6
Empreintes	6
III. Détecter et suivre la Loutre d'Europe.....	7
Objectifs	7
Rôle des réseaux de veille sur le terrain	7
Statut de présence de l'espèce	7
Saisons de prospection	7
IV. Rappel du protocole standard UICN.....	8
V. Recueil d'expériences dans les habitats particuliers.....	10
A. Zones d'étangs	10
B. Zones de marais	11
C. Estuaires et littoraux	11
D. Zones montagneuses	12
E. Cours d'eau méditerranéens.....	12
VI. Méthodes de prospection et de suivi complémentaires.....	13
A. Prospection des ponts.....	13
B. Prospection en canoë ou en bateau	15
C. Chiens de détection.....	16
D. Stimulation du marquage par ajout de sites de marquage artificiels	17
E. ADN environnemental en milieu aquatique	18
VII. Méthodes d'étude spécifiques.....	20
A. Pose d'appareils photographiques automatiques	20
B. Compteurs infrarouges	21
C. Analyses génétiques des épreintes	22
VIII. Méthodes de suivi et de détection proposées selon les objectifs et l'échelle de mise en œuvre	24
IX. Références bibliographiques.....	25
X. Annexes.....	28

I. Préambule

Espèce emblématique des cours d'eau et zones humides, la Loutre d'Europe était autrefois présente dans toutes les régions de France, à l'exception de la Corse. Au cours de la première moitié du XX^{ème} siècle, elle a fortement régressé en raison de la chasse et du piégeage intensif pour sa fourrure, mais également de l'industrialisation, de l'intensification de l'agriculture et du développement du réseau routier. A la fin des années 1970, l'espèce n'était plus que présente sur la façade atlantique et dans le massif central. Sa protection légale en 1981, ainsi que la mise en place de mesures d'amélioration de la qualité des milieux et de rétablissement des corridors écologiques, ont permis à la Loutre de recoloniser progressivement ses anciens territoires. On peut aujourd'hui l'observer dans près des deux tiers du pays.



Carte de répartition de la Loutre d'Europe en France. © SFEPM (2022)

Avertissement

Ce document s'inscrit dans le cadre du Plan National d'Actions en faveur de la Loutre d'Europe 2019-2028, et plus particulièrement dans l'Action 1 relative au suivi de la recolonisation et de la répartition de l'espèce. **Il se présente comme un recueil d'expériences et propose un catalogue non exhaustif des méthodes de détection et de suivi de l'espèce employées en France et à l'étranger.**

Connaître la répartition de la Loutre d'Europe et suivre l'évolution de sa recolonisation contribuent à l'évaluation du statut de conservation de l'espèce et de l'efficacité de mesures mises en place pour sa préservation. Cela permet également d'étudier sa dynamique de recolonisation afin de mettre en avant les menaces et contraintes locales et d'identifier les zones et habitats prioritaires à préserver pour favoriser sa conservation. De plus, ces études concourent à la prise en compte de la Loutre dans les aménagements et la restauration d'ouvrages d'art, et plus largement dans les politiques publiques (documents d'objectifs Natura 2000, documents d'urbanisme, schémas d'aménagement régionaux, autorisation administratives, réglementation liée au piégeage, etc.).

II. Indices de présence et modalités de détection de la Loutre

La Loutre d'Europe est une espèce discrète, difficile à observer en plein jour. De ce fait, les inventaires de répartition ne peuvent, pour la plupart, être réalisés qu'à partir des indices de présence laissés par les individus ou la découverte de cadavres.



Épreinte déposée sur un rocher
© P. Defernez

Marquage

L'espèce marque les endroits d'intérêt au sein de son domaine vital (10 à 40 km de linéaire de berges) par le dépôt d'urine et de crottes (épreintes) mêlées à des sécrétions anales (musc). Le domaine vital des mâles englobe généralement celui de deux, voire trois femelles. Le phénomène de marquage varie selon divers facteurs : la saison, l'attractivité du site (proies, gîtes potentiels), ainsi que la densité locale de loutres.

Ce mustélide est un carnivore opportuniste, essentiellement piscivore. Son régime alimentaire est principalement composé de poissons auxquels peuvent s'ajouter des écrevisses, batraciens, oiseaux ou petits mammifères. Les épreintes sont majoritairement composées de restes de proies : écailles, arrêtes, os de poissons et d'amphibiens, fragments de carapaces d'invertébrés aquatiques, parfois écailles de reptiles, plumes et poils. Elles sont particulièrement identifiables par leur composition et leur odeur (si elles sont fraîches) qui fait penser à du miel mélangé à un léger fumet de poisson. Les épreintes sont généralement verdâtres lorsqu'elles sont fraîches, puis noires et au bout de quelques semaines deviennent grises. Leur aspect (taille, couleur, texture) peut cependant varier fortement avec l'alimentation. Elles peuvent mettre jusqu'à 13 semaines avant de se dégrader complètement (Lodé, 1995). Le musc et les sécrétions vaginales peuvent quant à eux être produits indépendamment des fèces.



© GMB - Identifier les indices de présence de la Loutre d'Europe
Lutra lutra - Épreintes et marquages

Chez la Loutre, le marquage a une double fonction : territoriale, donc répulsive vis-à-vis des autres individus, et sexuelle, donc attractive. Les dépôts d'épreintes seraient plus fréquents chez les mâles que chez les femelles, mais ce n'est pas systématique (Kuhn & Jacques, 2011). Les individus de passage et les jeunes marqueraient moins que les résidents (Sittenthaler *et al.*, 2020).

Les épreintes doivent être perçues par les autres individus de passage sur le territoire. Elles sont déposées à des endroits stratégiques, le long des rives, généralement au niveau de points marquants du paysage et là où leur odeur se diffuse bien. Ces postes de marquage peuvent être des rochers, des pierres et des branches au milieu de cours d'eau, des arbres, des buttes herbeuses, des coulées ou des confluences, etc. L'entrée des gîtes est également marquée. Les sites de marquage sont visités et rafraîchis plus ou moins régulièrement selon les cas. Beaucoup sont réutilisés pendant des années et même repris par les loutres résidentes successives (Kuhn & Jacques, 2011).



Les épreintes peuvent prendre différents aspects selon leur niveau de fraîcheur, les proies consommées, la présence ou non de musc, etc.



© M. Belaud, P. Defernez, A. Martin, F. Simonnet

Épreintes sous différents aspects

(a) et (b) : épreintes contenant des restes de poisson (écailles, arrêtes, petits os et cartilage)

(c) et (d) : épreintes contenant des restes de reptiles et amphibiens

(e) : épreinte contenant des os de micromammifères

(f) et (g) : épreintes contenant des résidus d'invertébrés aquatiques

(h) et (i) : épreintes contenant des poils et plumes

(j) et (k) : épreintes avec musc

(l) : épreinte de loutron

(m) : épreintes à différents stades de fraîcheur



Saisonnalité

Dans la plupart des régions tempérées, le marquage semble maximal en hiver et/ou au printemps (Kruuk, 2006 ; Kuhn & Jacques, 2011). Cette variation saisonnière n'est toutefois pas observée partout (Reuther *et al.*, 2000 ; Lodé, 1995) et méritera d'être réétudiée, selon les secteurs et l'évolution des populations de Loutre.

Le rut semble intensifier le comportement de marquage. Les femelles marquent davantage leur domaine vital avant la mise bas, puis marquent très peu ou plus du tout après. Quand l'émancipation des jeunes approche, les mâles résidents auraient tendance à marquer davantage (Hillegaart *et al.*, 1985). Dans les îles Shetland (Écosse), Kruuk (1992) a observé un marquage maximal aux périodes durant lesquelles il y avait moins de nourriture disponible.

Empreintes



Empreintes de Loutre d'Europe dans divers substrats
© F. Simonnet, B. Thomas & J. M. Lustrat

Les empreintes montrent cinq doigts placés en éventails avec de petites griffes dont la marque est directement attenante au doigt. Le cinquième doigt n'est pas toujours visible mais l'axe de symétrie de l'empreinte, qui passe au milieu d'un doigt, permet de la distinguer de celle des animaux à quatre doigts, chez qui l'axe de symétrie passe entre deux doigts. L'empreinte des pattes antérieures mesure environ 6 cm, celle des pattes postérieures environ 7 cm.

D'autres types d'indices peuvent aiguiller sur la présence de l'espèce : places de miction (zones de mousse ou d'herbe brûlées par les dépôts d'urine répétés), reliefs de repas (poissons partiellement consommés, restes de batraciens retournés, morceaux de carapace de crustacés, etc.), coulées (zones de passage répété) et places de ressui (endroits où la Loutre se roule dans la végétation), gîtes et catiches, etc. Ils sont cependant peu utiles en matière de détection et de suivi de la Loutre, si ce n'est pour aider à la découverte éventuelles des indices de présence certaine que sont les empreintes et les empreintes.





III. Détecter et suivre la Loutre d'Europe

Objectifs

La détection et le suivi de la Loutre permettent de connaître la répartition de l'espèce sur un territoire et de surveiller l'évolution de sa recolonisation. Cela contribue également à évaluer son statut de présence dans une zone donnée.

Rôle des réseaux de veille sur le terrain

La mobilisation des réseaux de bénévoles d'associations, formés à la reconnaissance des indices de présence de la Loutre, est particulièrement importante pour la collecte de données opportunistes. Les nombreuses données complémentaires transmises par les bénévoles, voire le grand public, qu'il s'agisse d'indices trouvés par hasard ou de la découverte de cadavres par exemple, permettent d'assurer un véritable renfort sur le terrain et de compléter les cartes de répartition de l'espèce. Bien souvent, ce sont les réseaux de veille qui sont à l'origine du signalement des premiers indices de présence sur un nouveau secteur en cours de recolonisation.

Statut de présence de l'espèce

Les Loutres auraient tendance à moins marquer dans les zones en cours de recolonisation, le nombre d'indices par site positif diminuant fortement avec le taux d'occupation (Strachan & Jefferies, 1996). En effet, en zone de reconquête la densité de population - et donc la concurrence intra-spécifique - étant plus faible, les individus marquent moins leur territoire en raison de l'absence de compétition territoriale avec des congénères (Kuhn et Jacques, 2011). Les indices de présence y sont rares, localisés, et donc plus difficiles à repérer. Ainsi, il est nécessaire de moduler l'effort d'échantillonnage en fonction du statut de présence de l'espèce dans le territoire considéré. Il n'existe pas de définition précise et partagée d'une « zone de présence permanente » et d'une « zone en cours de recolonisation ». Des propositions ont été faites par certains acteurs :

Zone de présence permanente	Zone de recolonisation
Lorsque des indices de présence sont détectés de manière régulière dans l'espace et le temps sur l'ensemble d'un bassin versant*, la population de Loutre est considérée comme sédentaire et reproductrice (Simonnet et Grémillet, 2015). Si une maille de 100 km ² est positive pendant deux années sur un pas de temps de 5 ans, le secteur peut alors être considéré comme une zone de présence permanente (Ferrand, 2021).	Lorsque des indices de présence sont trouvés régulièrement sur seulement une ou plusieurs parties du bassin versant, la présence est considérée comme localisée (individus présents sur une petite partie du bassin ou installés de façon temporaire). Lorsque des individus sont seulement de passage et laissent des indices isolés dans l'espace et le temps, la présence est considérée comme sporadique.
*au sens d'une zone hydrographique (d'environ 100 km ²)	Ces deux cas de figures définissent un front de recolonisation (Simonnet et Grémillet, 2015).

Saisons de prospection

L'intensité de marquage étant variable entre les saisons chez la Loutre d'Europe (Kuhn & Jacques, 2011), réaliser des prospections à différentes périodes de l'année permet de maximiser les chances de découverte d'une épreinte sur un site évalué négatif quelques mois plus tôt. La saison estivale (mai à septembre) semble, de manière générale, moins favorable à la détection d'indices de présence de la Loutre (Ferrand, 2021), mais chaque saison présente des avantages et des inconvénients à prendre en considération selon la zone géographique :



- En hiver, la neige laisse aisément apparaître des empreintes : cette méthode de détection a été employée avec succès par Sulkava *et al.* (2007) en Finlande.
- En période de crues ou de fortes pluies, les empreintes peuvent être lessivées ce qui induit un risque de faux négatifs plus important. Cependant, cela offre aussi la possibilité d'observer des empreintes dans la boue ou le limon générés après une crue.
- En été, la végétation nettement plus dense peut limiter l'accès aux berges et semble donc moins favorable à la réalisation de suivis, à l'exception faite des prospections réalisées au niveau des ponts (voir p. 13) qui s'avèrent tout à fait adéquates à cette période de l'année en raison de la plus grande stabilité des niveaux d'eau.

IV. Rappel du protocole standard UICN

Ce protocole correspond à la méthode d'inventaire standard du Groupe Loutre de l'UICN (Reuther *et al.*, 2000) avec remplacement, spécifique à la France, du réseau UTM par le réseau Lambert 93. L'utilisation du maillage Lambert 93 permet d'éviter les problèmes de mailles non carrées au niveau des zones de compensations. Cette méthode a pour but de rendre les inventaires comparables dans le temps et dans l'espace et permet également de valoriser les données négatives. Elle est bien adaptée au suivi de la répartition à l'échelle nationale ou régionale.

Le protocole se décline de la manière suivante :

- Choisir 4 points de prospection au sein d'une maille 10x10 km du réseau Lambert 93, répartis de la façon la plus homogène possible (un point dans chaque quart lorsque c'est faisable). La sélection des points d'un carré doit être représentative des différents habitats aquatiques qu'on y trouve. Elle doit également se faire là où les chances de trouver des preuves de présence sont les meilleures, à savoir sur les cours d'eau plutôt petits, où l'impact humain est faible, là où l'hydromorphologie et la structure des berges sont variées, la ressource alimentaire importante et où des ponts et des sites de marquages sont disponibles. Enfin, sur les sites situés sur les étendues d'eau, les tronçons doivent être préférentiellement choisis au niveau des déversoirs et des affluents (de même en milieu marin). Il faut veiller à choisir des points relativement faciles d'accès et faciles à identifier même pour des personnes n'étant pas équipées d'un GPS. Les points sont choisis en dehors des agglomérations pour éviter les problèmes d'accès à des propriétés privées.
- Prospecter un linéaire de 600 m de rive à partir du point, d'un seul côté. La portion de rive prospectée devra être répertoriée et devra être la même à chaque passage (rive droite ou gauche, vers l'amont ou l'aval). Les 600 mètres ainsi prospectés sont un compromis entre la longueur permettant la détection d'indices de présence et le temps de prospection à passer. Il est à noter que dans les zones à forte occupation, un grand nombre d'empreintes (plus de 90%) est détecté en prospectant 600 m de rive d'après Lenton *et al.* (1980), mais c'est loin d'être le cas dans les zones à faible occupation.
- Les indices de présence recherchés sont les empreintes et les empreintes de pas.
- La maille est notée positive dès qu'un indice de présence est découvert. Il n'y a donc pas de nécessité de prospecter systématiquement l'ensemble de la maille ni la totalité des 600 mètres, sauf si l'on souhaite engranger davantage d'informations et éventuellement obtenir une représentation plus fine des résultats (voir Annexe 1).
- Si les 4 points sont prospectés (+ 600 m de rives à chaque fois) sans qu'aucun indice de présence ne soit découvert, la maille est notée négative.
- Les prospections devront se faire en dehors de la période estivale (juin à août), celle-ci étant moins favorable au marquage de la Loutre.



Les indices de présence découverts doivent idéalement être photographiés en disposant une échelle de référence à côté (règle graduée ou pièce de monnaie par exemple) afin de pouvoir valider avec certitude l'identification, notamment en cas de première découverte.

Les données obtenues sont représentées par mailles L93 10x10 km positives ou négatives. Les données négatives peuvent permettre de constater la disparition de l'espèce dans des secteurs où elle était présente autrefois ou d'attester du mouvement de recolonisation. Il est à noter que ces données peuvent aussi être restituées selon d'autres modes de représentation, à savoir des mailles plus larges, des points à la place des mailles, une représentation exacte des points prospectés ou encore le marquage d'une portion donnée du cours d'eau de part et d'autre du point.

Il convient de garder à l'esprit que les résultats issus de prospections permettent uniquement de détecter la présence ou non de l'espèce sur un site donné et de suivre l'évolution de ses populations, non pas d'appréhender sa répartition complète à une échelle fine (bassin versant), ni d'estimer la taille de la population, le nombre d'individus n'étant pas nécessairement proportionnel au nombre d'épaves déposées (Reuther *et al.*, 2000). L'absence de marquage ne permet pas non plus de conclure à l'absence totale de l'espèce : un secteur peut être visité de manière occasionnelle, ou être fréquenté par un très faible nombre d'individus.

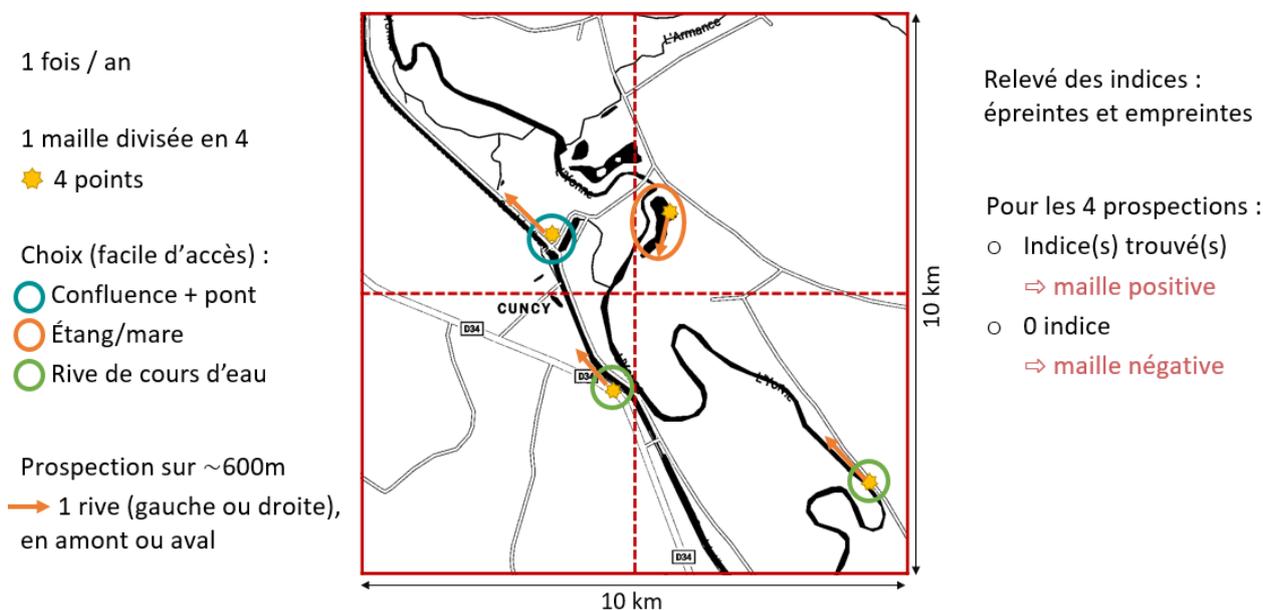


Schéma d'application du protocole standard UICN pour la détection de la Loutre d'Europe.
© L. Ferrand

Afin de mieux cibler les zones de présence potentielle de la Loutre en amont des sessions de prospection, une pré-identification des sites de marquage par étude cartographique est recommandée. Les zones de prospection peuvent par exemple être prédéfinies à partir des zones de présence confirmées par de précédentes études et intégrer les confluences où des indices de présence sont susceptibles d'être trouvés.

Attention, il convient de se renseigner auprès des services de l'Etat sur la nécessité d'obtenir des autorisations administratives, selon la nature du suivi ou les sites de prospection : autorisation de pénétrer dans des propriétés privées ou au sein d'espaces protégés, dérogation espèce protégée, etc.

V. Recueil d'expériences dans les habitats particuliers

Le protocole standard a été établi dans un objectif d'évaluer la distribution de l'espèce à large échelle (nationale voire régionale) et non pas au niveau local (Mason & MacDonald, 1987). Cette méthode est ainsi mal adaptée aux habitats particuliers. Ces derniers sont ici considérés comme des milieux ne permettant pas la réalisation de prospections suivant le protocole standard UICN en raison de problèmes d'accès au site d'étude, de contraintes liées aux saisons et aux conditions météorologiques (crues, sécheresse, intempéries), du type de cours d'eau, etc. Les cours d'eau de plaine de première et de deuxième catégorie ne sont pas considérés comme des habitats particuliers dans le cas du suivi de la Loutre d'Europe.

Les sections de ce chapitre se présentent sous forme d'un recueil d'expériences des différents prospecteurs spécialisés dans le suivi de la Loutre en contexte particulier, et font part de leurs recommandations et des protocoles employés localement.

A. Zones d'étangs

Les étangs constituent des zones de repos pour la Loutre, mais également des lieux privilégiés où trouver des poissons, amphibiens et crustacés. Prospector les étangs à proximité des cours d'eau peut notamment permettre de détecter d'autres indices et ainsi apporter des informations complémentaires sur le niveau de présence de l'espèce, sa biologie ou son comportement (alimentation, déplacements et utilisation de l'habitat, repos, etc.)

En Centre Val de Loire, une fois la présence de la Loutre identifiée par un indice de présence certain sur un point d'inventaire, un repérage des étangs et des zones humides situés à proximité des rivières (maximum 200 m, idéalement 10 à 20 m) est pratiqué. Au niveau d'un étang, les lieux de recherche à privilégier sont : les zones de moindre distance entre la rivière, l'étang, la bonde, le point de connexion entre la rivière et l'étang, les points hauts, les entrées et sorties d'eau. Les ronciers semblent également être des points particuliers à prospector (Sologne Nature Environnement, 2019).

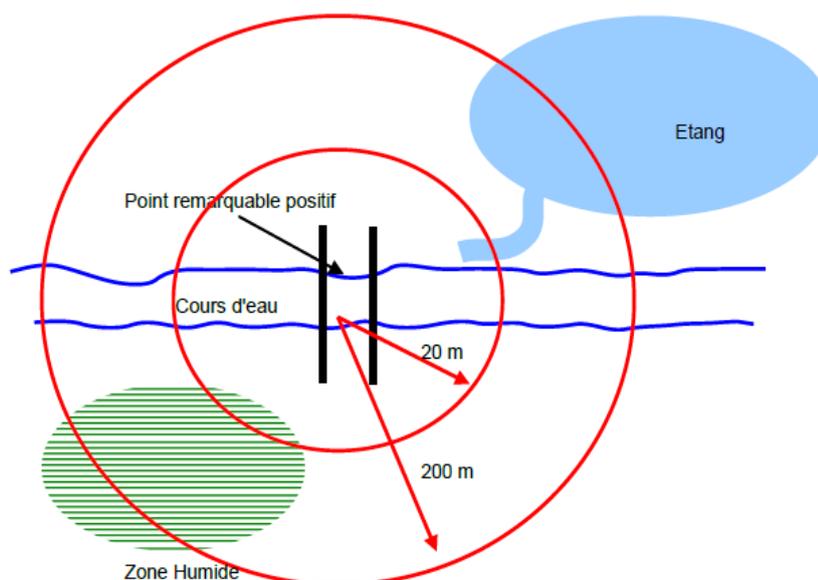


Schéma de prospection des étangs et zones humides à partir d'un point remarquable.
© Sologne Nature Environnement (2019)

Les étangs formés par l'édification de digues au niveau de confluences sont quant à eux particulièrement favorables à la présence de gîtes au sein des systèmes racinaires des arbres, des roselières ou des cariçaias en queues d'étang (Simonnet, 2008).



B. Zones de marais

Les marais constituent souvent un habitat complémentaire pour la Loutre, où, comme pour les étangs, elle peut y trouver une certaine tranquillité (végétation dense) et des proies abondantes. Ces milieux d'eau stagnante sont difficilement accessibles à l'Homme et les indices de présence laissés par la Loutre sont peu visibles ou vite dégradés (fort taux d'humidité, enfoncement dans le sol).

Dans le cas du delta de la Camargue, la LPO Provence-Alpes-Côte d'Azur a établi un protocole adapté à ce milieu. Il consiste à multiplier les points de prospections par maille et le nombre de passages annuels plutôt que de parcourir 600 m de transect. Ainsi, six points de prospection au sein de chaque maille sont sélectionnés en ciblant les sites de marquage favorables : rochers/enrochement, martellière, confluences, entrées de canaux, prises d'eau, troncs d'arbres morts immergés, ponts et plage (pour la détection d'empreintes). La prospection de chaque point consiste à vérifier la présence ou non d'épreinte sur le point fixe et ses alentours accessibles facilement. Concernant la partie sud du delta (milieu lagunaire et salin, sansouires, vasières), il est recommandé d'effectuer une prospection de 600 m de berge ou de plage dès que possible après un épisode de pluie afin de rechercher des empreintes. Deux passages par an sont effectués au minimum sur chaque point de prospection (LPO Provence-Alpes-Côte d'Azur, 2021).

En Brière, la recherche d'épreintes se fait le long du chevelu hydrographique (fossés, coulées, curées, canaux, etc.), par voie terrestre et en bateau, notamment à l'intersection des confluences. L'observation du sommet des touradons de carex émergés, des bosses et des reliefs terreux à sec et des bourrelets de rives est à privilégier. Les abords, enrochements et maçonneries des ouvrages hydrauliques quels qu'ils soient sont également à favoriser, ainsi que les mouillages et les ports. La période de crue est la plus favorable à la recherche d'indices dans les marais de l'Ouest. Les empreintes sont aussi facilement observables en période d'étiage avec l'augmentation de la superficie vaseuse des rives marnantes (D. Montfort, communication personnelle, 2023).

Dans les marais poitevins, relativement anthropisés, la Loutre marque préférentiellement au niveau des discontinuités écologiques (ponts, routes), touradons de carex et souches d'arbres. Sa présence étant bien établie, les 600 m de linéaire préconisés dans le protocole standard n'ont généralement pas besoin d'être parcourus pour tomber sur un indice de présence (X. Baron, communication personnelle, 2023).

C. Estuaires et littoraux

Les estuaires étant influencés par le rythme des marées, il s'agit de milieux particulièrement difficiles à prospecter.

Au niveau des estuaires bretons, le GMB (Simonnet, 2008) recommande de cibler des tronçons de taille variable au niveau des zones stratégiques, plutôt qu'un seul tronçon sur une distance de 600 m qui risquerait de ne couvrir qu'un seul site favorable aux indices de présence. Il convient également de tenir compte du balancement des marées. Les secteurs de prospections sont placés de façon à cibler les confluences, les pointes de méandres, les digues et les gros promontoires rocheux (gros rochers hors d'atteinte des marées hautes par exemple) situés sur le trajet des animaux. Les zones de confluence sont particulièrement importantes, l'eau douce pouvant servir de zone de dessalage pour la Loutre (activité indispensable). Il s'agit donc de zones stratégiques à prospecter. À marée descendante, les rives des estuaires représentent également de très bons indicateurs car elles laissent apparaître des empreintes dans la vase.

Dans les îles écossaises, les équipes de recherche de Kruuk *et al.* (1989) et Yoxon (2008) ont réalisé des estimations de densité des populations de Loutre en milieu côtier en se basant sur le nombre de catiches observées. Ces dernières étaient repérées grâce aux traces laissées par les individus, aux zones d'herbe aplatie, aux épreintes fraîches et à l'odeur caractéristique du bois. Elles ont principalement été trouvées dans des tas de roches à moins de 50 mètres du rivage. Si deux entrées étaient distantes de plus de dix mètres, les catiches étaient alors considérées comme distinctes.



D. Zones montagneuses

Les difficultés d'accès liées aux conditions topographiques et/ou météorologiques rendent les zones d'altitude particulièrement complexes pour détecter la présence de la Loutre.

Le substrat qu'offre la neige est cependant propice à l'observation d'empreintes et peut éventuellement permettre l'estimation de la densité des populations. Cette méthode a par exemple été utilisée en Finlande (Sulkava *et al.*, 2007) où les prospections ont été effectuées sur des transects de 20 à 600 m aux abords des lacs et rivières, en période de gel, entre deux et quatre jours après une chute de neige. Pour chaque empreinte découverte, l'âge, la taille (mâle adulte > 65 mm de largeur, jeunes loutres < 55 mm) et la direction de la piste étaient notés. Si la distance évaluée entre deux empreintes fraîches le long d'un même cours d'eau était supérieure à 10-15 km et que la direction différait, ou si des empreintes fraîches étaient observées de part et d'autre d'un lac sans aucune trace relevée sur le lac en question, il était considéré qu'il s'agissait de deux individus différents.

Dans les Pyrénées, le Groupe de Recherche et d'Investigation sur la Faune Sauvage (GRIFS) se base sur la prospection des ponts (voir p. 13) entre 400 et 1 800 m d'altitude. Les empreintes sont recherchées sous les ponts et les passerelles du réseau hydrographique, ainsi que 50 m en amont et en aval de chaque ouvrage. Lorsque l'ouvrage n'est pas accessible mais semble favorable au marquage, les berges à proximité sont tout de même parcourues. Un intérêt particulier est notamment porté au gros blocs rocheux présentant une cavité inférieure (de 40 cm et plus). La difficulté d'accès à certains sites (réseau routier moins développé en montagne, vallées profondes, etc.) ainsi que la variabilité du régime hydrique des cours d'eau et donc le risque important de lessivage des empreintes, peuvent cependant être contraignants dans ce type de milieux. Un délai de trois jours minimum avant une session de prospection est respecté après un épisode de pluie. Les sols meubles (sable, boue) étant peu fréquents, la recherche d'empreintes n'est quant à elle pas favorisée en l'absence de neige.

En haute altitude, les ponts se font rares et il est ainsi recommandé d'effectuer des linéaires relativement longs. Les prospecteurs indiquent que dans les milieux les plus chaotiques, des indices de présence de la Loutre sont régulièrement trouvés dans des cavités. Les passerelles des chemins de randonnées sont également des points d'intérêt pour le marquage, comme c'est par exemple le cas le long du GR10. Des indices de présence sont aussi retrouvés sur les cairns (monticules de pierres empilées par l'Homme) à 2 500 - 2 700 m d'altitude, ainsi qu'autour des lacs d'altitude. Au vu de la difficulté d'accès à de nombreux sites en saison froide, les prospections sont plutôt réalisées au printemps et en été (V. Lacaze, communication personnelle, 2023).

Du côté des Alpes, en raison du contexte géographique, un seul point par maille de 2.5x2.5 km est réalisé et les deux rives sont prospectées sur une longueur de 100 mètres. Les prospections sont réalisées deux fois par an, à l'automne et au printemps (A. Barret, communication personnelle, 2023).

E. Cours d'eau méditerranéens

Plusieurs études portugaises (Prenda *et al.*, 2001 ; Pedroso & Santos-Reis, 2006) ont montré que les loutres d'Europe utilisent les réservoirs des barrages pour s'y nourrir, notamment en période d'assec des cours d'eau. Pedroso & Santos-Reis (2009) ont ainsi proposé des ajustements au protocole standard au niveau des barrages de retenue d'eau pour une application à l'écosystème méditerranéen.

Les adaptations proposées prennent en compte différents paramètres :

- Saison : il est recommandé de réaliser les prospections durant l'été et l'automne et d'éviter les périodes de forte pluie (novembre à janvier).

- Sites : les transects doivent être effectués sur des berges en pente douce, comportant de nombreux points de marquage potentiels, près des eaux peu profondes et à côté ou sous un pont. Le mur du réservoir lui-même peut également être un site de marquage favorable car il permet aux loutres de traverser, à condition qu'il ne soit pas trop raide et relativement proche du cours d'eau en aval. En raison des variations du niveau d'eau dans les réservoirs selon



la saison, et afin de maximiser les chances de découverte d'un indice de présence, il est conseillé d'étendre la prospection des barrages à l'ensemble de la zone d'inondation des berges (facilement reconnaissable à l'absence de végétation due à la variation du niveau d'eau). Dans l'étude menée par Pedroso & Santos-Reis (2009), environ 80 % des indices de présence étaient observés dans les cinq premiers mètres à partir de la berge.

- Distance : des transects de 200 m suffisent lorsque plusieurs points sont prospectés autour du même réservoir. Dans le cas contraire, il est recommandé d'augmenter la longueur de transect à 600 m si un seul point de prospection est choisi autour du réservoir en question, ou si aucun indice de présence n'a été trouvé sur les 200 premiers mètres.

- Espacement entre les sites : des sites de prospections espacés d'environ cinq kilomètres permettent de limiter les risques de faux négatifs, le domaine vital d'une Loutre d'Europe étant estimé entre 10 et 30 km de cours d'eau en moyenne.

- Végétation : il est conseillé de prospecter davantage là où le couvert végétal est dense. En effet, une corrélation positive a pu être établie entre le nombre d'épreintes trouvées et la disponibilité en végétation.



Réservoirs de barrages où sont réalisées des prospections au Portugal
© Pedroso *et al.* (2009)

VI. Méthodes de prospection et de suivi complémentaires

A. Prospection des ponts

Objectifs

Détecter ou suivre la présence de l'espèce, identifier une présence permanente à l'échelle locale ou du bassin versant.

Principe

Les ponts, sites marquants du paysage riparien, sont souvent mis en avant comme des endroits stratégiques puisqu'ils représentent des postes de marquage intéressants pour la Loutre. La dégradation des épreintes, mieux protégées des intempéries, est également plus lente. Ainsi, de nombreux prospecteurs optent pour la recherche d'indices sous et aux abords de ces ouvrages d'art. Certains se cantonnent même à l'utilisation d'une méthode qui vise à prospecter uniquement des ponts (Kranz & Polednik, 2012 et 2020).



Recueil d'expériences

Chanin (2003 et 2005) a testé cette méthode de suivi sur des sites Natura 2000 au Royaume-Uni. Dans ce protocole, une soixantaine de sites comportant des ponts a été choisie dans plusieurs Zones Spéciales de Conservation. Les indices de présence ont été recherchés en prospectant les deux berges sur 50 mètres, de part et d'autre du pont, en plus des banquettes sous les ponts si elles étaient accessibles. Les ponts ont été sélectionnés au préalable par rapport à leur potentiel : facilité d'accès, profondeur du cours d'eau, emplacements du site favorables au dépôt d'épreintes, nécessité ou non d'installer un site artificiel pour les épreintes, présence ou absence de signes de loutres. Les ponts étaient situés à une distance d'un à trois kilomètres les uns des autres (maximum cinq km). Le suivi a été réalisé annuellement pendant les cinq premières années, puis tous les trois ans. La période privilégiée pour ces prospections s'étendait de mai à septembre, en raison de la plus grande stabilité des niveaux d'eau. Les épreintes ont été relevées et classées dans l'une des trois catégories suivantes : fraîche (humide), sèche mais intacte, sèche et fragmentée. Le niveau d'eau était également renseigné. Il a été estimé possible de prospecter 10 sites en une journée en binôme (contre 5 à 6 sites si le prospecteur était seul).



Pont prospecté en Occitanie. © M. Belaud

Le GMB a initié plusieurs tests de ce protocole, en n'excluant pas les sites de marquage évidents et faciles d'accès mais non situés à proximité d'un pont, et en privilégiant la période octobre-avril préconisée par le protocole standard (tout en recommandant de respecter une période de deux semaines sans fortes précipitations avant le contrôle). S'il peut s'avérer lourd à mettre en place (recherche d'un nombre suffisant de points adaptés au suivi), sa mise en œuvre n'est pas contraignante, en particulier si des bénévoles ou des organismes locaux sont disposés à l'assurer. Les tests menés sur un site Natura 2000 où l'espèce est installée depuis plus de 20 ans ont révélé des pourcentages de sites positifs de 75 à 100 %.

En Wallonie (LIFE Loutre Belgique et Luxembourg, 2006), en période de neige une méthode dérivée de la méthode standard est appliquée sur des mailles de 2,5x2,5 km (grille UTM). Un pont est préalablement choisi par maille, sur une carte au 1/25 000^{ème}. Si plusieurs choix par carré sont possibles, c'est sur le terrain que l'ouvrage le plus intéressant est choisi. Le pont est aussi choisi en fonction de l'accessibilité du site et de son intérêt pour la Loutre. Étant donné que plus de 80 % des indices de présence sont localisés dans les 100 premiers mètres de berge à partir des ponts, les abords immédiats des ponts sont prospectés en priorité. Les mailles qui ne contiennent pas de pont ne sont quant à elles pas visitées. L'avantage de cette méthode simplifiée vis-à-vis de la méthode standard est un gain de temps (visite de 12 à 15 ponts en une journée).

La méthode des ponts a également été utilisée et s'est avérée efficace en Suisse (Kranz et Polednik, 2012) et au Tyrol (Kranz et Polednik, 2020), avec une couverture de quatre ponts par maille de 100 km².

Chanin (2003) indique que les ponts les plus appropriés présentent les caractéristiques suivantes :

- Rebords continus et secs longeant la structure du pont (utilisés par la Loutre pour le franchir),
- Zones de sable, de gravier ou de boue sous la structure du pont, qui peuvent permettre de révéler des empreintes,
- Grosses pierres et roches naturelles, débris de brique ou de béton pouvant faire office de site de marquage.

Par ailleurs, la prospection de ponts peut également être l'occasion d'évaluer la dangerosité de ces ouvrages.



Bien que la prospection des ponts et de leurs alentours immédiats soit une méthode efficace pour détecter des indices de Loutre dans certaines régions géographiques (Catil *et al.*, 2024), ce n'est pas le cas partout comme dans le sud de l'Italie. Dans cette région en cours de recolonisation, les loutres ne marqueraient pas préférentiellement sous les ouvrages (Ferrand, 2021). De plus, bien que les ponts permettent une meilleure préservation des épreintes, cela rend plus difficile de déterminer la fraîcheur de celles-ci et donc d'estimer la période de passage de l'individu.

Ce qu'il faut retenir

Avantages	Inconvénients
Gain de temps. Bonne répliquabilité des prospections. Ne nécessite pas de matériel supplémentaire.	Les ouvrages d'art ne sont pas toujours accessibles et leur espacement est variable.

Cette méthode peut s'avérer efficace dans certains contextes, et si la Loutre est bien présente. En front de recolonisation, elle peut apporter une information ponctuelle sur le passage d'individus mais est probablement insuffisante pour établir précisément le statut de l'espèce.

B. Prospection en canoë ou en bateau

Objectifs

Suivre et détecter l'espèce à l'échelle locale ou du bassin versant, en zone de présence permanente ou en zone de recolonisation.

Principe

Dans certaines régions, lorsque les berges sont difficiles d'accès ou trop abruptes, les prospections peuvent être réalisées en canoë ou en bateau.



Prospection en canoë à la recherche d'indices de présence de Loutre d'Europe. © N. Fuento

Recueil d'expériences

Les prospecteurs réalisent des descentes de cours d'eau en canoë et marquent des arrêts au niveau de tous les enrochements ou points d'intérêt situés en bord de berge. Très peu d'indices de présence sont généralement trouvés sous les ponts lorsqu'aucune banquette n'est présente. Les indices de marquage les plus fréquents sont observés sur les troncs partiellement immergés, les enrochements à proximité des berges, les îles et les îlots, ainsi qu'au niveau des confluences (M. Belaud et T. Le Campion, communications personnelles, 2023).

En Bretagne, sur le fleuve Vilaine, les prospecteurs utilisent régulièrement des bateaux à fond plat leur permettant facilement d'accoster et de visiter les berges si besoin (M. Le Lay, communication personnelle, 2023).



Prospection en bateau à fond plat à la recherche d'indices de présence de la Loutre d'Europe
© P. Defernez



Ce type de prospection permet de disposer d'une bien meilleure visibilité que depuis la berge, ainsi que d'un accès facile d'une rive à l'autre. La probabilité de détection est donc meilleure. Cependant, cette méthode peut présenter des inconvénients logistiques : complexité de transport du canoë d'un site à l'autre, méthode peu adaptée en période d'étiage ou de fortes crues (passage sous les ponts), etc.

Ce qu'il faut retenir

Avantages	Inconvénients
Permet de prospector les berges inaccessibles par voie terrestre, ainsi que les îles et îlots. Meilleure visibilité.	N'est pas adapté à toutes les saisons selon le niveau d'eau. Contrainte logistique liée au matériel (prévoir deux personnes et deux voitures).

Cette méthode est plus particulièrement recommandée pour prospector les fleuves, étangs et estuaires, ainsi que les cours d'eau dont les berges sont difficilement accessibles.

C. Chiens de détection

Objectifs

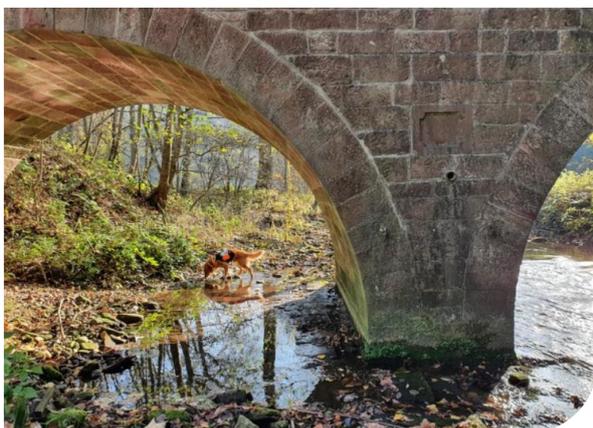
Détecter l'espèce dans les zones où sa présence n'est pas connue.

Principe

Grâce à leur excellent odorat, les chiens peuvent être utilement formés à la détection d'indices de présence (fèces) d'espèces discrètes telle que la Loutre d'Europe.

Recueil d'expériences

Cette méthode, dont l'utilisation est récente en France (Sentilles *et al.*, 2016), a déjà largement été employée pour la détection de diverses espèces sauvages dans le monde. L'efficacité de détection par les chiens est meilleure dans près de 90 % des cas, d'après Grimm-Seyfarth *et al.* (2020). Ces auteurs ont également mené une étude en Allemagne, qui a permis de mettre en évidence une efficacité et une rapidité de détection des épreintes par des équipes accompagnées de chiens, entre deux et quatre fois supérieure à celle des équipes humaines (Grimm-Seyfarth *et al.*, 2019). Ces résultats ont été confirmés par Karp *et al.* (rapports internes, 2022a et 2022b) lors d'une étude comparative menée en Suisse.



Recherche d'épreintes en Allemagne avec un chien de détection formé
© D. Karp - Artenspürhunde Schweiz



L'utilisation de chiens de détection présente toutefois des limites : la fréquence de faux positifs, c'est-à-dire la détection de fèces appartenant à une autre espèce que celle ciblée (telle que le Vison d'Europe ou le Vison d'Amérique par exemple) peut s'avérer importante : entre 27 % et 100 % d'après McKeague *et al.* (2024). La fréquence de faux négatifs (épreinte non détectée par le chien) est quant à elle difficile à évaluer. Le temps de repos du chien est également à prendre en considération : il est conseillé de respecter, en moyenne, une pause de 20 minutes pour une durée de travail équivalente.

Ce qu'il faut retenir

Avantages	Inconvénients
Meilleure efficacité de détection.	Risque de dérangement de la Loutre. Nécessite une formation stricte et continue du maître et du chien, avec un temps d'apprentissage long.



Cette méthode est à réserver à des cas particuliers pour détecter la Loutre dans les zones où sa présence n'est pas connue. Elle nécessite la prise en compte de précautions particulières. Tout d'abord, il est essentiel d'évaluer, de mesurer et de contrôler l'impact des équipes de détection « Homme-chien » sur la biodiversité locale. Il est également nécessaire de contrôler continuellement les compétences et les performances des chiens et de leurs maîtres. Maîtrisée et encadrée, cette méthode a fait ses preuves (Karp *et al.*, 2022a et 2022b) mais est encore peu développée en France pour la détection de la Loutre d'Europe. A ce jour, en l'absence de formation certifiée, il convient de l'envisager avec prudence et sur l'avis d'experts (R. Burlaud, communication personnelle, 2023). En raison d'un temps d'apprentissage relativement long, elle ne peut être mise en œuvre rapidement.

D. Stimulation du marquage par ajout de sites de marquage artificiels

Objectifs

Détecter ou suivre une population de Loutre au sein d'une petite zone dont les sites d'études sont comparables dans le temps.

Principe

Il peut être envisagé de créer des postes artificiels de marquage afin de stimuler le dépôt d'épreintes dans les zones présentant peu de points d'intérêt visibles (Chanin, 2003).

L'évaluation de la dangerosité d'ouvrages d'art peut aboutir à la mise en place de passages à Loutre sous forme de banquettes fixées à la façade du pont (banquettes en béton, passerelles métalliques, ponts en bois, etc.). Ces aménagements évitent aux individus de contourner l'ouvrage à sec et limitent ainsi le risque de collision routière, principale menace pesant sur l'espèce. Les banquettes peuvent représenter de bons sites de marquage artificiels puisqu'ils constituent des lieux de passages inévitables pour les individus en déplacement.

Dans le cas de cours d'eau peu profonds, il est possible de disposer de gros blocs rocheux ou de créer des empilements de roches à l'entrée d'un pont ou au niveau de tout endroit marquant du paysage situé en dehors du cours d'eau, le long de la rive (afin de ne pas modifier le débit du cours d'eau). Les gabions remplis de pierres ne sont toutefois pas recommandés, car s'ils ne sont pas remplis d'éléments suffisamment gros ils peuvent rapidement se détériorer et s'écrouler avec le lessivage des petits éléments.

Cette méthode peut par ailleurs aisément être couplée à celle des ponts (voir « Prospection des ponts » p. 13).



Recueil d'expériences

D'après une étude menée par James Williams et son équipe (Chanin, 2003), les sites artificiels sont très rapidement adoptés par les loutres s'ils leur conviennent. Disposer un bloc rocheux devant un appareil photo automatique peut également augmenter la probabilité de détection en incitant un individu à passer davantage de temps devant la caméra (voir « Pose d'appareils photographiques automatiques » p. 20).

Il convient toutefois d'obtenir l'approbation des structures gestionnaires de cours d'eau lors de la disposition d'éléments artificiels. Par exemple, en cas d'obstacle à la continuité écologique (qui peut entraîner une modification du débit du cours d'eau), l'opération est soumise à autorisation ou à déclaration « Loi sur l'Eau ». Il est également important de prendre en compte le fait que, selon l'objectif de l'étude, cette méthode peut induire des biais dans les résultats : augmentation de la fréquence de marquage, modification du comportement de marquage, etc.



▼ Site de marquage artificiel. © Chanin (2005)

► Banquette à Loutre. © PNR Brière

Ce qu'il faut retenir

Avantages	Inconvénients
Améliore la probabilité de marquage. Peut être couplé à la prospection des ponts et à la pose d'appareils photo automatiques.	Ne convient qu'à de petites zones d'étude. Peut induire des biais dans les résultats selon le type d'étude.

Cette méthode est particulièrement utile si l'objectif de l'étude est de détecter l'espèce rapidement. Les aménagements en faveur de la Loutre déjà construits peuvent faire office de sites de marquage artificiels et permettre une amélioration de la probabilité de détection de l'espèce.

E. ADN environnemental en milieu aquatique

Objectifs

Détecter l'espèce en zones de recolonisation incertaines ou dans les zones où sa présence n'est pas avérée.

Principe

L'ADN environnemental a déjà été employé avec succès pour la détection de nombreuses espèces dans leur milieu aquatique naturel, tels que les poissons, amphibiens et mammifères marins (Dejean *et al.*, 2012 ; Civade *et al.*, 2016 ;



Valentini *et al.*, 2016). Cette méthode est particulièrement avantageuse pour la détection d'espèces discrètes ou à faible densité.

Recueil d'expériences

Dans le cas des Mustélidés, et plus particulièrement de la Loutre, l'utilisation de cette approche est encore très récente mais les premiers résultats d'études menées à l'étranger semblent encourageants (Padgett-Stewart *et al.*, 2016 ; Brys *et al.*, 2023 ; Jamwal *et al.*, 2023). En effet, à partir d'échantillons d'eau prélevés dans les cours d'eau et selon la concentration d'ADN dans le prélèvement analysé, il est possible d'estimer la présence ou non de la Loutre. Cette technique n'est pas invasive pour l'espèce et les prélèvements d'eau sont simples à réaliser. La méthode présente un gain de temps et les résultats sont obtenus rapidement.

Cependant, la Loutre semble émettre de faibles concentrations d'ADN environnemental dans les milieux qu'elle fréquente en comparaison à d'autres mammifères semi-aquatiques (Harper *et al.*, 2019). Cela rend sa détection d'autant plus difficile et présente un risque relativement important de faux négatifs, même lorsque sa présence est avérée sur le site (Steinmetz *et al.*, 2018). La probabilité de détection de la Loutre dans les cours d'eau grâce à l'ADNe a été estimée à 27 % par Thomsen *et al.* (2012) mais le développement actuel de méthodes d'analyses plus pointues telle que la « droplet digital PCR » (ddPCR) (Everts *et al.*, 2021 ; Rey *et al.*, 2021) en fait une technique prometteuse.

Pour l'utilisation d'une telle méthode, il convient par ailleurs de préférer un échantillonnage en milieu lentique (eaux calmes), dans lequel l'ADNe peut être retenu plus facilement qu'en eau vive et ainsi être détecté plusieurs jours après le passage d'individus (Steinmetz *et al.*, 2018). Le coût relativement important des analyses constitue également un frein à son utilisation.

Ce qu'il faut retenir

Avantages	Inconvénients
Simplicité des prélèvements. Gain de temps.	Efficacité limitée. Coût élevé. Appréhension nulle du comportement de marquage et de l'exploitation du territoire par la Loutre.

Cette méthode est à réserver à la détection de la Loutre dans des zones où la présence de l'espèce est difficile à mettre en évidence.

VII. Méthodes d'étude spécifiques

A. Pose d'appareils photographiques automatiques

Objectifs

Détecter la présence de l'espèce ou caractériser son niveau de présence en zone de recolonisation ou à l'échelle locale ; suivre sa présence à l'échelle locale ; étudier la reproduction de l'espèce ; estimer la densité de population à l'échelle locale ou du bassin versant.

Principe

La disposition d'appareils photographiques à déclenchement automatique peut s'avérer particulièrement utile pour la mise en évidence de la présence d'espèces cryptiques et nocturnes (Rovero *et al.*, 2010), sans être trop chronophage ni occasionner de dérangement des animaux.



Appareil photographique automatique.
© C. Arthur

Cette méthode peut notamment permettre :

- de valider des données incertaines : le passage d'une Loutre peut être attesté par la caméra sur un site où aucun indice de présence n'avait été observé lors de la session de prospection,
- d'établir un lien entre l'intensité du marquage et le taux de fréquentation du site par les loutres,
- d'étudier des paramètres complémentaires, tels que la biologie (distinction du sexe ou de la classe d'âge), l'écologie, le comportement ou la reproduction de l'espèce,
- de détecter d'autres espèces fréquentant les mêmes habitats.

De manière générale, les adeptes de cette méthode recommandent d'utiliser des appareils photo à LED noires qui sont moins facilement détectés par la Loutre que ceux à LED rouges. Le risque de dérangement est ainsi minimisé.

Recueil d'expériences

En Espagne, Gil et Antorán-Pilar (2020) ont estimé la densité de population de loutres le long de cours d'eau grâce à la pose d'appareils photo automatiques. Les auteurs recommandent fortement d'utiliser des appareils à vitesse de déclenchement rapide (0,1 à 0,2 secondes) pour une efficacité optimale. La densité de population dans la zone d'étude a ainsi été estimée, à partir de cette méthode, à 0,43 loutre par kilomètre et par jour.



Photos issues d'appareil photo automatiques et illustrant divers comportements de la Loutre d'Europe : marquage, toilettage, interaction sociale.

© Pôle Sup Nature



La pose d'appareils photo a également permis à Findlay *et al.* (2022) d'identifier les différents types de gîtes utilisés par la Loutre et d'étudier leur fréquentation au Royaume-Uni.

Une étude par appareils photo automatiques menée dans la vallée d'Ossau (Pyrénées-Atlantiques) sur six années consécutives (Cantegrel *et al.*, 2023), a fourni des informations précises sur la fréquence de passage des loutres, leur rythme d'activité, leur reproduction et leur utilisation de l'habitat. L'étude a ainsi permis d'attester de la présence permanente de l'espèce dans le secteur, et de détecter la communauté de mammifères présente.

Ces dispositifs présentent toutefois quelques inconvénients de par leur coût relativement élevé, le temps de traitement des données, le risque de vol ou de dégradation des appareils et la nécessité d'être relevés régulièrement. De plus, la densité de fourrure de la Loutre est telle que les individus ne sont pas systématiquement détectés par les caméras thermiques (Cantegrel *et al.*, 2023).

Ce qu'il faut retenir

Avantages	Inconvénients
Gain de temps sur le terrain. Suivi continu et multi-spécifique. Informations précises et étude de paramètres complémentaires.	Convient à une petite zone d'étude. Nécessite un temps supplémentaire pour la photo-identification.

Cette méthode est utile dans les zones où la présence de l'espèce est difficile à attester et pour effectuer des études comportementales. Elle peut constituer un très bon complément au réseau de veille et comme outil de suivi local (à l'échelle d'une réserve naturelle par exemple). Son utilisation est en revanche limitée dans le cas d'études sur des territoires étendus (grands bassins versants, département, région).

B. Compteurs infrarouges

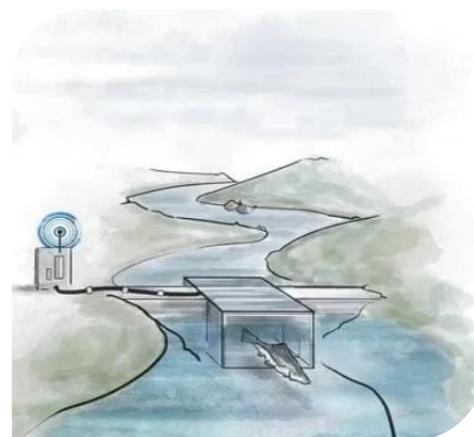
Objectifs

Suivre des populations en zone de présence permanente à l'échelle locale ; estimer des densités de populations.

Principe

Les compteurs infrarouges immergés, de type « Vaki riverwatcher fish counter », sont initialement utilisés pour le comptage des poissons dans les fermes aquacoles ou les cours d'eau (Haas *et al.*, 2024).

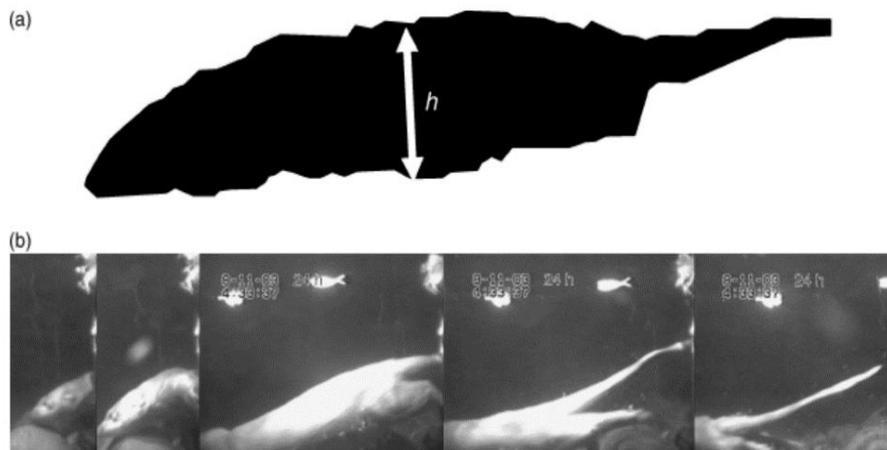
Compteur infrarouge Vaki. © Riverwatcher



Recueil d'expériences

En zone de présence permanente de l'espèce, Garcia *et al.* (2006) suggèrent d'utiliser des compteurs infrarouges immergés afin de l'étudier sans la déranger. Ces dispositifs peuvent permettre d'estimer la densité de la population locale de loutres. Ils sont disposés au niveau des confluences et captent la silhouette des individus de passage, avec une estimation possible de leur taille. Cet outil pourrait ainsi être utilisé en parallèle d'autres méthodes de suivi pour corrélérer leurs résultats et estimer la taille de la population.

De plus, estimer la vitesse de nage des individus pourrait être utile dans le conseil aux aménageurs d'ouvrages (dans le cas où la vitesse de l'eau serait trop accélérée sous un ouvrage par exemple).



(a) Silhouette d'une Loutre passant par le compteur infrarouge
 (b) Captures photo de l'individu passant par le compteur infrarouge
 © Garcia *et al.* (2006)

Ce qu'il faut retenir

Avantages	Inconvénients
Permet d'étudier des paramètres complémentaires (biologie, écologie, densité de population). Suivi continu des individus.	Coût élevé du dispositif : environ 35 000 € (C. Haas, communication personnelle, 2024).

Cette méthode très spécifique est à réserver à des études de comportement ou d'écologie en contexte particulier, en complément du réseau de veille et éventuellement combinée à des suivis de poissons ou d'autres espèces de mammifères semi-aquatiques.

C. Analyses génétiques des épreintes

Objectifs

Estimer la densité d'une population ; étudier la diversité génétique ; mettre en évidence une rupture dans des corridors écologiques, étudier les risques de consanguinité, le sexe-ratio ou le stade de vie ; étudier la contamination des chaînes alimentaires ; détecter ou suivre la présence de l'espèce à l'échelle locale ou en front de recolonisation.

Principe

Le développement de nouveaux outils génétiques via l'utilisation d'approches dites « non invasives » (à partir de fèces, poils, urine, etc.) peut aujourd'hui permettre d'étudier l'ADN des individus ayant laissé des indices de présence sur leur passage.

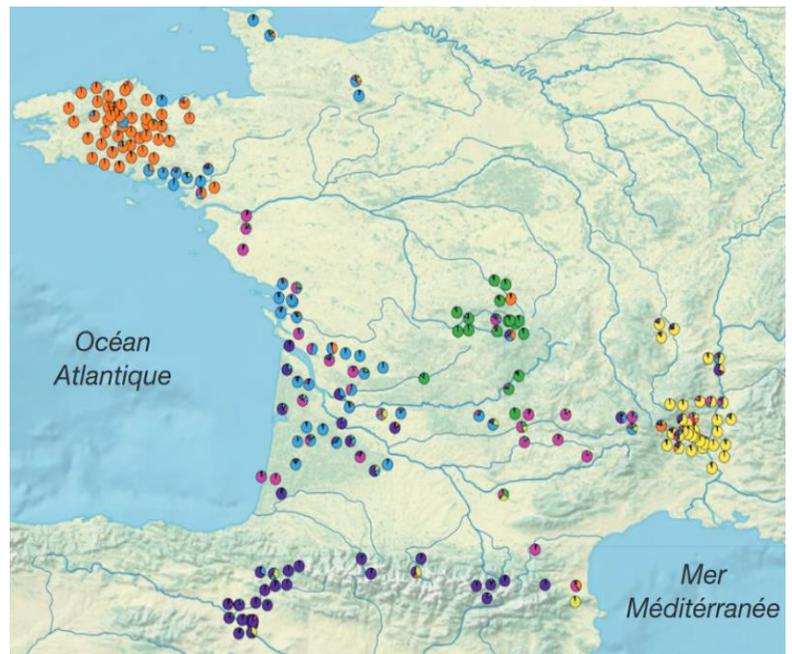
Recueil d'expériences

Plusieurs études menées en France ont déjà permis d'analyser la dynamique des populations de Loutre d'Europe, et ce, même en zone de recolonisation (Geboes *et al.*, 2016 ; Pigneur *et al.*, 2018). Dans les zones de présence des Visons d'Europe et d'Amérique, où le risque de confusion des crottes avec celles de la Loutre est relativement élevé, cette méthode peut s'avérer particulièrement utile. L'analyse par « pooling », qui consiste à regrouper plusieurs échantillons pour les tester en une seule fois, peut notamment permettre de gagner du temps et de réduire les coûts.



En revanche, les quantités d'ADN de bonne qualité extraites à partir des épreintes sont fortement corrélées à la fraîcheur de ces dernières. Pour des épreintes fraîches (moins de 48h), le taux de succès du génotypage est en moyenne de 80% mais il peut descendre jusqu'à moins de 40% si les épreintes sont plus anciennes et dégradées. Une collecte de matériel frais s'avère ainsi très importante pour des études de bonne qualité et rentables d'un point de vue financier.

L'évolution actuelle des méthodes d'extraction d'ADN, de conservation des échantillons et de séquençage à haut débit permet d'améliorer l'analyse génétique des populations de loutres, rendant son exploitation de plus en plus efficace.



Représentation géographique des six groupes génétiques mis en évidence par l'étude de Pigneur *et al.* (2018) en France.

Ce qu'il faut retenir

Avantages	Inconvénients
Permet d'écarter un risque de confusion avec les fèces d'autres Mustélidés. Étude de paramètres variés et précis.	Efficacité limitée sur des épreintes anciennes ou dégradées. Coût relativement élevé pour des analyses individuelles.

Cette méthode peut être utilisée pour la détection et le suivi de la présence de l'espèce, la caractérisation de son niveau de présence ou du sexe-ratio de la population. Elle peut permettre de mettre en évidence des ruptures de continuités écologiques ou encore d'évaluer la dispersion des populations et le mélange des populations accompagnant le mouvement de recolonisation. Elle est plus spécifiquement recommandée dans le cas d'études plus poussées de génétique et d'estimation de densités.

VIII. Méthodes de suivi et de détection proposées selon les objectifs et l'échelle de mise en œuvre

Objectif	Sous-objectif	Méthode(s) proposée(s) selon l'échelle de mise en œuvre		
		Régionale, départementale ou du bassin versant* – Zone de présence permanente	Régionale, départementale ou du bassin versant* – Zone de recolonisation	Locale (zone blanche, réserve naturelle, site géré, etc.)
DÉTECTER	Repérer la présence ou le retour de l'espèce, établir sa répartition	<ul style="list-style-type: none"> • Protocole standard UICN (p.8) 	<ul style="list-style-type: none"> • Protocole fronts de recolonisation (<i>en cours de rédaction</i>) • Prospection avec méthode adaptée si habitat particulier (p.10) • Prospection des ponts (p.13), canoë (p.15), chiens de détection (p.16), ADNe (p.18) • Appareils photo automatiques (p.20), analyses génétiques des épreintes (p.22) 	<ul style="list-style-type: none"> • Prospection exhaustive du réseau hydrographique, avec méthode adaptée si habitat particulier (p.10) • Prospection des ponts (p.13), canoë (p.15), chiens de détection (p.16), stimulation de marquage (p.17), ADNe (p.18) • Appareils photo automatiques (p.20), compteurs infrarouges (p.21), analyses génétiques des épreintes (p.22)
SUIVRE	Détecter le niveau d'occupation de l'espèce (présence permanente, temporaire, sporadique), suivre l'évolution des populations	<ul style="list-style-type: none"> • Protocole standard UICN (p.8) • Prospection avec méthode adaptée si habitat particulier (p.10) • Prospection des ponts (p.13), canoë (p.15) • Appareils photo automatiques (p.20) 	<ul style="list-style-type: none"> • Protocole fronts de recolonisation (<i>en cours de rédaction</i>) • Prospection avec méthode adaptée si habitat particulier (p.10) • Prospection des ponts (p.13), canoë (p.15) • Appareils photo automatiques (p.20), analyses génétiques des épreintes (p.22) 	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôle des sites de marquage réguliers, avec méthode adaptée si habitat particulier (p.10), prospection des ponts (p.13), canoë (p.15), stimulation de marquage (p.17) • Appareils photo automatiques (p.20), compteurs infrarouges (p.21), analyses génétiques des épreintes (p.22)
CARACTÉRISER LA POPULATION	Etudier la reproduction, le sexe-ratio, les classes d'âge	<ul style="list-style-type: none"> • Appareils photo automatiques (p.20) • Analyses génétiques des épreintes (p.22) 		
	Estimer la densité de la population	<ul style="list-style-type: none"> • Appareils photo automatiques (p.20) • Compteurs infrarouges (p.21) • Analyses génétiques des épreintes (p.22) 		

Le protocole de valorisation des spécimens de Loutre d'Europe découverts morts, élaboré par la SFEPM dans le cadre du premier PNA en faveur de l'espèce, permet également de caractériser les populations (suivi génétique, examen des organes reproducteurs, estimation de l'âge, etc.). [Il est disponible en ligne, sur le site du PNA.](#)

*à l'échelle du sous-secteur hydrographique



IX. Références bibliographiques

- Brys R., Neyrinck S., Everts T., Halfmaerten D. (2023). Using eDNA to investigate the presence of European otter (*Lutra lutra*) in the Semois valley. INBO (rapport interne).
- Cantegrel L., Hommeau S., Soulé J.-L. (2023). La Loutre *Lutra lutra* en vallée d'Ossau : apports d'une étude par piégeage photographique. Le casseur d'os. Vol. 23. pp. 89-108.
- Catil J.-M., Béguin M., Belaud M., Calas J., Jacquot M., Portier D. & Rakotoarindrazaka N. (2024). Répartition de la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*) Linnaeus, 1758 à l'ouest de la Garonne en région Occitanie. Plume de Naturalistes 8 : 135-148.
- Chanin P. (2003). Monitoring the Otter *Lutra lutra*. Conserving Natura 2000 Rivers Monitoring Series No. 10, English Nature, Peterborough.
- Chanin P. (2005). Otter surveillance in SACs: testing the protocol. English Nature Research Reports. Report Number 664. 65 p.
- Civade R., Dejean T., Valentini A., Roset N., Raymond J.-C., Bonin A., Taberlet P. & Pont D. (2016). Spatial Representativeness of Environmental DNA Metabarcoding Signal for Fish Biodiversity Assessment in a Natural Freshwater System. PLoS ONE 11(6): e0157366.
- Dejean, T., Valentini, A., Miquel, C., Taberlet, P., Bellemain, E., & Miaud, C. (2012). Improved detection of an alien invasive species through environmental DNA barcoding: the example of the American bullfrog *Lithobates catesbeianus*. Journal of Applied Ecology, 49, 953-959.
- Everts T., Halfmaerten D., Neyrinck S., De Regge N., Hans Jacquemyn H. & Brys R. (2021). Accurate detection and quantification of seasonal abundance of American bullfrog (*Lithobates catesbeianus*) using ddPCR eDNA assays. Scientific Reports. 11(11282).
- Ferrand L. (2021). Efficacité du protocole de suivi de présence de la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*) sur le territoire français et pistes d'améliorations. Master Ecophysiologie, Ecologie et Ethologie, Université de Strasbourg, 25 p. + ann.
- Findlay M., Robert A., Briers R., Ingledew R. & White P. (2022). An evidence-based approach to identifying resting sites of Eurasian otter *Lutra lutra* from camera-trap and field-sign data. Wildlife Biology. 14 p.
- Garcia De Leaniz C., Forman D. W., Davies S. & Thomson A. (2006). Non-intrusive monitoring of otters (*Lutra lutra*) using infrared technology. J Zool. 270: 577–584.
- Geboes, A.-L., Rosoux, R., Lemarchand, C. Hansen, E. & Libois, R. (2016). Genetic diversity and population structure of the Eurasian otter (*Lutra lutra*) in France. Mammal Research.
- Gil J.-M. & Antorán-Pilar E. (2020). Camera-trapping for abundance estimation of otters in seasonal rivers: a field evaluation. European Journal of Wildlife Research.
- Grimm-Seyfarth A., Zarzycka A., Nitz T., Heynig L., Weissheimer N., Lampa S. & Klenke R. (2019). Performance of detection dogs and visual searches for scat detection and discrimination amongst related species with identical diets. Nature Conservation 37: 81-98.
- Grimm-Seyfarth A., Harms W. & Berger A. (2020). Detection dogs in nature conservation: A database on their worldwide deployment with a review on breeds used and their performance compared to other methods. Methods Ecol Evol. 00:1–12.
- Harper L.R., Handley L.L., Carpenter A.I., Ghazali M., Di Muri C., Macgregor C.J. *et al.* (2019). Environmental DNA (eDNA) metabarcoding of pond water as a tool to survey conservation and management priority mammals. Biological Conservation, 238.
- Haas, C., Thumser P. K., Hellmair M., Pilger T. J. & Schletterer M. (2024). Monitoring of Fish Migration in Fishways and Rivers—The Infrared Fish Counter “Riverwatcher” as a Suitable Tool for Long-Term Monitoring. Water 16, no. 3: 477.



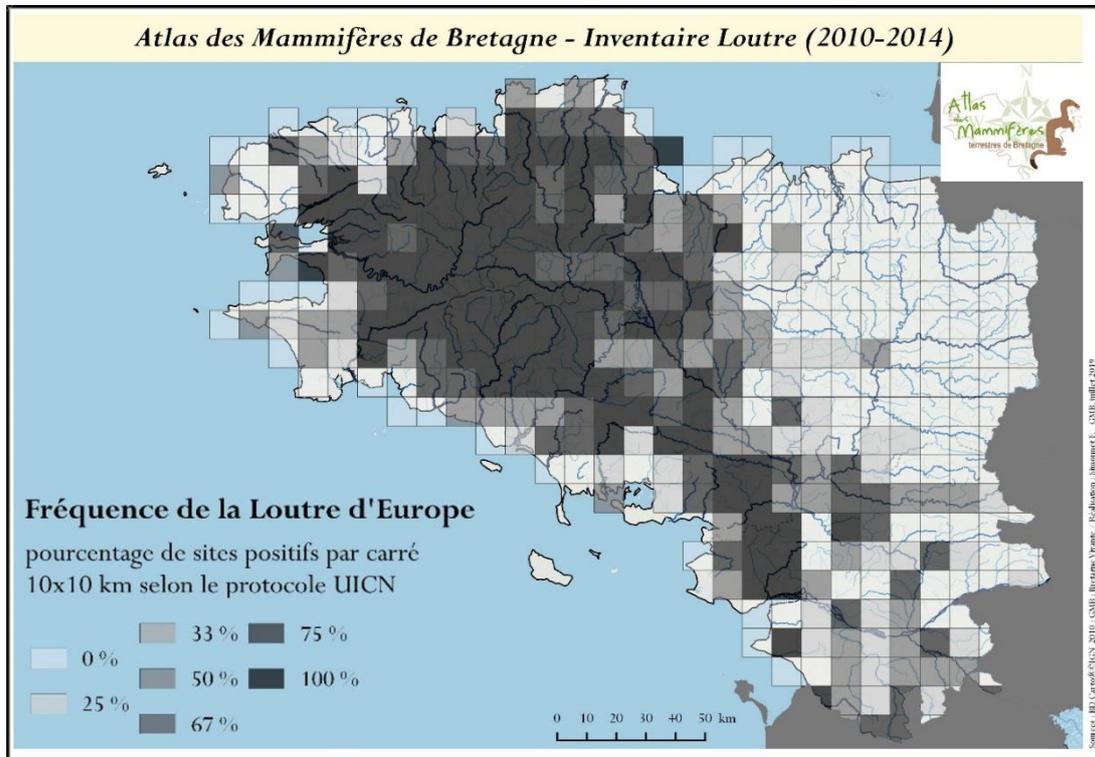
- Hillegaart V., Östman J. & Sandegren F. (1985). Area utilisation and marking behaviour among two captive otter (*Lutra lutra* L.) pairs. *Otter*, J. Otter Trust, 1984 : 64-74.
- Jamwal P.S., Bruno A., Galimberti A., Magnani D., Casiraghi M. & Loy A. (2023). Environmental DNA revealed high accuracy in detection of the Eurasian otter in Himalaya. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 1–12.
- Karp D., Mausbach J. & Weinberger I. (2022a). Habitatspezifische Fischotterkartierung: Maximale Effizienz durch gezielten Einsatz von Experten, Freiwilligen und Artenspürhunden. Projektbericht, Stiftung Pro Lutra & Artenspürhunde Schweiz. 33 Seiten
- Karp *et al.* (2022b). Maximising the efficiency for Eurasian otter (*Lutra lutra*) surveys, oral presentation, Artenspürhunde Schweiz & Pro Lutra.
- Kranz A. & Poledník, L. (2012). Fischottermonitoring an Rhein, Inn und Rhone in der Schweiz. 35.
- Kranz A. & Poledník L. (2020). Fischotter in Tirol: Verbreitung and Bestand 2020. 42.
- Kruuk H., Moorhouse A., Conroy J.W.H., Durbin L., Frears S. (1989). An estimate of numbers and habitat preferences of otters *Lutra lutra* in Shetland, UK. *Biological Conservation*. Volume 49, Issue 4, Pages 241-254.
- Kruuk H. (1992). Scent marking by otters (*Lutra lutra*): signaling the use of resources, *Behavioral Ecology*, Volume 3, Issue 2, Summer 1992, Pages 133–140
- Kruuk H. (2006). *Otters: Ecology, behaviour and conservation*. OUP Oxford. 256 p.
- Kuhn R., & Jacques H. (2011). La Loutre d'Europe : *Lutra lutra* (Linnaeus, 1758). *Encyclopédie des carnivores de France ; volume 8*. Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, Bourges, 72 p.
- Lenton, E.J., Chanin, P.R.F, Jefferies, D.J. (1980). Otter survey of England 1977-79. Nature Conservancy Council, Shrewsbury, 75pp.
- LIFE Loutre Belgique et Luxembourg (05 NAT/B/000085) - Action A3 (2006). Méthodologie simplifiée d'inventaire des indices de présence. *Natura 2000, Région Wallonne*, 2 p.
- Lodé T. (1995). Variations de la fréquence des marquages de *Lutra lutra* dans l'Ouest de la France. *Cahiers d'Éthologie*, 15 : 1-6.
- LPO Provence-Alpes-Côte d'Azur (2021). Adaptation du protocole national au delta de la Camargue. 3 p.
- Mason, C.F. & Macdonald S.M. (1987). The use of spraints for surveying otter *Lutra lutra* populations: An evaluation, *Biological Conservation*, Volume 41, Issue 3, 1987, Pages 167-177.
- McKeague B., Finlay C. & Rooney N. (2024). Conservation detection dogs: A critical review of efficacy and methodology. *Ecology and evolution*. 14.
- Padgett-Stewart T.M., Wilcox T.M., Carim K.J. *et al.* (2016). An eDNA assay for river otter detection: a tool for surveying a semi-aquatic mammal. *Conservation Genet Resour* 8, 5–7.
- Pedroso N.M. & Santos-Reis M. (2006). Summer Diet of Eurasian Otters in Large Dams of South Portugal. *Hystrix* 17(2): 117-128.
- Pedroso N.M. & Santos-Reis M. (2009). Assessing Otter Presence in Dams: A Methodological Proposal. *IUCN Otter Spec. Group Bull.* 26 (2): 97 – 109
- Pigneur L.-P., Michaux J. & Jacob G. (2018). Apport de la génétique pour l'étude de la dynamique des populations de Loutre d'Europe *Lutra lutra* (Linnaeus, 1758) en France. *Naturae* 2018 (6): 63-71.
- Prenda J., López-Nieves P., Bravo R. (2001). Conservation of otter (*Lutra lutra*) in a Mediterranean area: the importance of habitat quality and temporal variation in water availability. *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.* 11: 343-25.



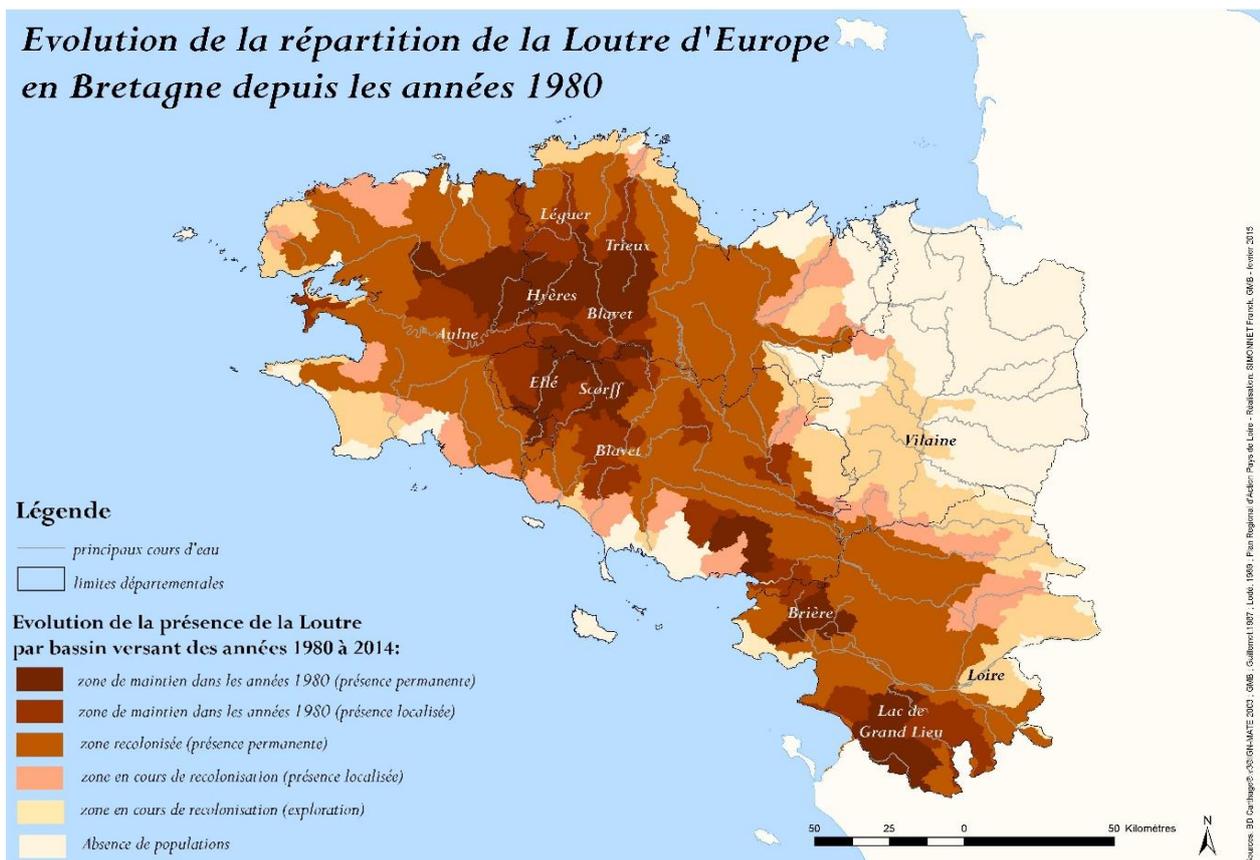
- Reuther C. *et al.* (2000). Surveying and monitoring distribution and population trends of the Eurasian otter (*Lutra lutra*) : guidelines and evaluation of the standard method for surveys as recommended by the European section of the IUCN/SSC Otter Specialist Group. Habitat/Arbeitsberichte der Aktion Fischotterschutz n° 12. 152 p.
- Rey A., Viard F., Corre E., Lizé A., Levêque L., Le Joncour A., Delesalle M., Robert A., Thiriet P. (2021). La surveillance de la biodiversité ichtyologique côtière par l'ADN environnemental : Evaluation de l'outil et de sa complémentarité aux comptages visuels en plongée. Rapport final Septembre 2021. Rapport UMS PatriNat, 85 pages + annexes.
- Rovero F., Tobler M. & Sanderson J. (2010). Chapter 6 : Camera trapping for inventorying terrestrial vertebrates. Manual on field recording techniques and protocols for All Taxa Biodiversity Inventories and Monitoring. 100 -128
- Sentilles J., Delrieu N. & Quenette P.Y. (2016). Un chien pour la détection de fèces : premiers résultats pour le suivi de l'ours brun dans les Pyrénées. Faune sauvage n° 312 : 22-26.
- SFPEM (Masson M., coord. (2020). Propositions pour l'adaptation du protocole standard de prospection de la Loutre d'Europe aux fronts de recolonisation de l'espèce. Plan National d'Actions en faveur de la Loutre d'Europe 2019 -2028. SFPEM, Bourges, 3 p.
- Simonnet F. (2008). Statut de la Loutre d'Europe et risque de mortalité routière sur la Laïta et les étangs du Loc'h et de Lannéec. Groupe Mammalogique Breton. 108 p.
- Simonnet F. & Gremillet X. (2015). Bilan de trois décennies de suivi de la recolonisation de la Bretagne, par la Loutre d'Europe. Revue scientifique Bourgogne-Nature – 21/22-2015, 181-191, 11 p.
- Sittenthaler, M., Schöll, E.M., Leeb, C. *et al.* (2020). Marking behaviour and census of Eurasian otters (*Lutra lutra*) in riverine habitats: what can scat abundances and non-invasive genetic sampling tell us about otter numbers?. Mamm Res 65, 191–202.
- Sologne Nature Environnement (2019). Répartition de la Loutre d'Europe en Sologne. Protocole d'enquête et de cartographie des données. 9p.
- Steinmetz J., Ruelle S., Ruys T., Jean P., Dejean T. (2018). Vers une nouvelle méthode de détection des espèces de mammifères semi-aquatiques : étude pilote et approche « Metabarcoding ADNe ». Faune sauvage n°319, Connaissance & gestion des espèces : 11-17.
- Strachan R. & Jefferies D.J. (1996). Otter survey of England, 1991-1994. The Vincent Wildlife Trust, London, 223 p.
- Sulkava R. & Liukko U.M. (2007). Use of snow-tracking methods to estimate the abundance of otter (*Lutra lutra*) in Finland with evaluation of one-visit census for monitoring purposes. Ann. Zool. Fenn, 44: 179-188.
- Thomsen P.F., Kielgast J., Iversen L.L., Wiuf C., Rasmussen M., Gilbert M.T.P., Orlando L., Willerslev E. (2012). Monitoring endangered freshwater biodiversity using environmental DNA. Mol. Ecol.
- Valentini A. *et al.* (2016). Next-generation monitoring of aquatic biodiversity using environmental DNA metabarcoding. Molecular Ecology 25: 929-942.
- Yoxon P. (2008). Otter Surveys of the North West Scottish Islands. Scholarly Research Exchange.

X. Annexes

À partir des données de présence de la Loutre relevées sur plusieurs décades, il est possible d'obtenir de tels niveaux de représentation et de précision, en termes de fréquence d'observation ou d'évolution de la répartition de l'espèce :



Carte de la fréquence d'observation de la Loutre d'Europe en Bretagne par maille de 10x10 km entre 2010 et 2014. © Groupe Mammalogique Breton (2019)



Carte de l'évolution de la répartition de la Loutre d'Europe en Bretagne de 1980 à 2014. © Groupe Mammalogique Breton (2015)

SFEPM_2024_3



Financé par :

