



3. **La loutre, témoin de l'état de santé des milieux aquatiques**

Loutre & autres mammifères aquatiques de Bretagne [Texte imprimé] / Lionel Lafontaine,... ; avec la collaboration de professeur Bryony Coles,... et Didier Montfort, Thierry Lodé... [et al.] ; dessins et illustrations, P. Hamon, A. Jean, S. Montfort... [et al.]

Les cahiers naturalistes de Bretagne, ISSN 1624-1398

contacter l'auteur : lionel.lafontaine@reseau-loutres.org

« Le lendemain soir, après son travail, Lucien s'échappa seul et rejoignit la rivière. Comme la veille, il surprit les évolutions de la loutre. L'animal logeait dans une souche dont l'écorce semblait être moulée au calibre exact de sa fourrure lisse. Habitée à la curiosité des hommes, elle ne se montrait pas trop farouche. Lucien couché dans l'herbe qui conservait la chaleur du jour regardait l'animal pêcher la truite. Foudre noire de son corps projeté avec une rapidité de squal. La gueule moustachue émerge du flot. (...) Assouvie, elle rôde, sinieuse échine, miroitement de longs muscles et de toison, elle roule dans la mousse, glisse derechef dans la rivière, elle sillonne le courant, musarde, dauphin ludique, poisson fourrure. »

Patrick Grainville. L'ombre de la bête, Ed. Balland, 1981.

§ 3b / extrait de :

Lafontaine L. (2005), Loutre et autres mammifères aquatiques de Bretagne.
Collection Les Cahiers Naturalistes de Bretagne.
Groupe Mammalogique Breton. Editions Biotope : 160 p.



3.7. Déclin et retour

On compte pas moins de treize espèces de loutres dans le monde, de la petite loutre cendrée asiatique (de 1 à 5 kg) à la loutre géante du bassin amazonien (20 à 30 kg). Notre loutre, seul représentant de la famille en Europe, couvrait initialement un vaste territoire s'étendant de l'Irlande au Japon et de l'Afrique du Nord à Java. Elle a partout régressé en Europe, et il n'y a guère qu'en Écosse, en Irlande et au Portugal - et peut-être en Albanie - où les populations sont encore vraiment prospères. L'espèce n'a jamais existé en Islande, en Sardaigne et en Corse.

L'espèce était autrefois commune sur la totalité du territoire français - effectifs estimés entre 30 et 50.000 individus - ; les 1.000 à 2.000 survivantes, soit environ 2 à 5% de l'effectif initial (niveau théorique moyen), se concentrent aujourd'hui, pour l'essentiel, sur la façade atlantique et dans le Massif Central. La Bretagne, où subsistent des effectifs significatifs de loutres, a donc une responsabilité importante pour la survie et la pérennité de l'espèce dans notre pays.

En complément des inventaires de présence/absence, il était donc important d'essayer de comprendre les critères d'occupation des habitats (de l'espace) par la loutre en Bretagne, suivant une double échelle spatiale : globale (bassins versants) et locale.

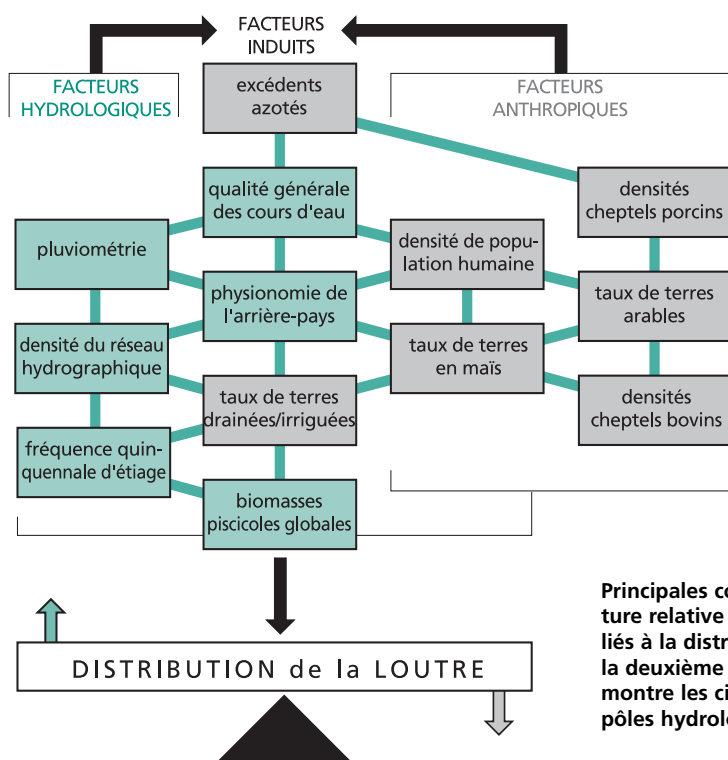
3.7.1. Echelle régionale

La première se réfère à une analyse multicritères, effectuée sur la globalité de la région, ayant permis de dresser une cartographie qualitative à l'échelle des sous-unités de bassins versants (295), cumulant les effets de 13 critères environnementaux discriminants en regard du statut local effectif de l'espèce (Lafontaine *et al.*, 1998).

Durant les deux dernières décennies, plusieurs études se sont penchées sur l'influence relative de différents paramètres de la qualité de l'habitat sur la présence de la loutre d'Europe, mais souvent à une échelle **restreinte** (celle des **sites**, définis par la "*méthode standard*" pour les inventaires loutre), malgré le fait que les domaines vitaux de cette espèce soient considérablement plus étendus. Divers auteurs ont souligné le besoin d'étudier les divers paramètres à différentes échelles (région, bassin versant, site) et rappelé l'importance de distinguer **individus** et **populations**.

La Bretagne montre d'importantes disparités en terme de répartition de la loutre, ainsi qu'au niveau des facteurs hydrogéographiques et d'occupation du sol, et notamment l'agriculture. Dans cette étude, toutes les données ont été compilées à l'échelle des sous-unités de bassins versants. Les données brutes des facteurs susceptibles d'influencer la distribution de la loutre ont été collectées et préalablement formatées à l'échelle de ces sous-unités de bassin versant. Ces données ont été extraites de documents administratifs ou autres (précipitations, niveau d'étiage et qualité générale des cours d'eau, densités de population humaine, physionomie de l'arrière-pays, données agricoles...). Lorsqu'elles n'étaient pas publiées, les données ont été recherchées (traitement SIG des données hydrologiques, données piscicoles : CSP, excès d'azote total : Arousseau et Baqué/ENSAR). Les données piscicoles ont été collectées par le CSP sur l'ensemble de la région par pêche électrique (43 espèces, 545 individus de 1978 à 1990) puis analysées par tailles, biomasses et densités (*méthode de Carle et Strub*). Pour chaque facteur, les sous-unités ont été caractérisées par des niveaux de qualité (distribution de la loutre ; qualité générale des cours d'eau et physionomie de l'arrière pays) ou quantifiées numériquement (tous les autres facteurs). Les données ont alors été traitées par analyse statistique multifactorielle.

Les résultats montrent que les loutres étaient "absentes" (pas d'indices de présence) sur 205 sous-unités de bassin versant (18.305 km², 65.2%) ; non-résidentes sur 41 sous-unités (4.391 km², 15.6%) ; et résidentes/répanduës sur 49 sous-unités (5.381 km², 19.2%). L'ensemble des sous-unités occupées (90, soit 9.772 km²), représente 34.8% de la surface de la région. Sur les 18 facteurs testés, 13 ont une liaison avec la distribution de la loutre, comme le montrent les seuils à partir desquels les loutres sont respectivement absentes, ou résidentes/répanduës. On observe deux pôles rassemblant les facteurs hydrologiques d'une part et les facteurs anthropiques d'autre part. Cinq facteurs clés en particulier relient ces deux pôles : biomasses piscicoles globales, taux de terres drainées / irriguées, physionomie de l'arrière-pays, qualité générale des cours d'eau et excédents azotés. On observe deux pôles rassemblant les facteurs hydrologiques d'une part et les facteurs anthropiques d'autre part. Cinq facteurs clés en particulier relient ces deux pôles : biomasses piscicoles globales, taux de terres drainées / irriguées, physionomie de l'arrière-pays, qualité générale des cours d'eau et excédents azotés.



Principales corrélations et architecture relative entre 13 facteurs liés à la distribution de la loutre ; la deuxième colonne à gauche montre les cinq facteurs reliant les pôles hydrologique et anthropique.

Pour chaque sous-unité la combinaison de chacun des 13 facteurs donne un **indice de qualité globale** (5 niveaux, de défavorable à favorable) qui montre que les populations de loutres sont toujours absentes des sous-unités ayant l'indice de qualité le plus bas (niveau 1), et la plupart du temps résidentes/répanduës sur celles ayant la note la plus élevée (niveau 5). La combinaison de plusieurs facteurs indépendants apparaît donc déterminante pour la distribution de la loutre, à travers les facteurs-clés interreliés, parmi lesquels trois montrent un effet **favorisant** : quantités (biomasses globales) de poissons, physionomie de l'arrière pays et la qualité générale des cours d'eau (et tous les facteurs hydrologiques), alors que les deux autres montrent un effet **limitant** : taux de terres drainées / irriguées et excès d'azote total (et les facteurs anthropiques). Ces résultats suggèrent l'influence de la **combinaison de plusieurs facteurs antagonistes** sur la distribution de la loutre, à large échelle, et plus particulièrement l'importance des facteurs favorisants là où les impacts anthropiques sont élevés. Cela signifie également

qu'un seul facteur, tel par exemple les disponibilités alimentaires, dépend d'autres facteurs positifs ou négatifs, et que la répartition de la loutre dépendra d'une combinaison de tous ces facteurs entre eux.

Mais d'autres paramètres susceptibles d'avoir un impact sur les loutres n'ont pas été analysés, tels que l'utilisation de pesticides et la contamination des poissons, car non disponibles à cette échelle à l'époque de ce travail. Cependant, ces résultats préalables ont permis d'anticiper des mouvements potentiels de recolonisation de la loutre à court ou moyen termes. En effet, la seule sous-unité, avec un indice de qualité 5, mais non encore occupée par la loutre a été recolonisée en 1996 (Yar), et ce phénomène peut être prédit dans au moins 19 sous-unités de bassin, principalement dans la moitié ouest de la région. Par contre, selon ce modèle préalable, les probabilités de recolonisation dans l'est de la Bretagne semblent dépendre de l'amélioration de certains facteurs défavorisants. D'autres données brutes peuvent maintenant être ajoutées à ce modèle pour l'améliorer, le mettre à jour en fonction de l'évolution de chaque facteur et le comparer avec d'autres régions ou pays, suivant une méthodologie similaire.

• Ce travail a été mené avec l'aide de MM. Lepetit, Callonec, Briens et Nectoux (Directions Départementales de l'Agriculture et de la Forêt), Cadou et Ledard (DIREN Bretagne), Arousseau et Baqué (LSSSN-ENSAR Rennes), Chapon et Porcher (Conseil Supérieur de la Pêche Bretagne/Basse-Normandie), qui ont fourni les données concernant les facteurs agricoles et hydrologiques, les bilans d'azote et les données d'inventaires par pêche électrique.

3.7.2. Echelle locale

Dans le cadre des études préalables au Contrat de Restauration et d'Entretien du Léguer, nous avons saisi l'opportunité, avec l'équipe du Centre Régional d'Initiation à la Rivière de Belle-Isle-en-Terre, d'effectuer une analyse des facteurs d'occupation des habitats à l'échelle locale, en fonction de divers critères environnementaux ou d'usage.

Le principe a consisté à croiser les données (intensité des marquages de loutre) sur 34 secteurs équidistants du Léguer, avec divers critères.

Liste des critères testés :

Critères relatifs aux habitats	Critères relatifs aux usages
<ul style="list-style-type: none"> • corridor fluvial : <ul style="list-style-type: none"> - qualité générale des habitats - état de la ripisylve - strates de végétation • lit mineur du cours d'eau : <ul style="list-style-type: none"> - encombres - facies d'écoulement 	<ul style="list-style-type: none"> • pratique du canoë-kayak • pratique de la chasse / chiens • pratique de la pêche • randonnée & usages récréatifs

Ceci a permis de dégager certaines tendances.

Un exemple : la qualité générale des habitats, a été évaluée comme suit :

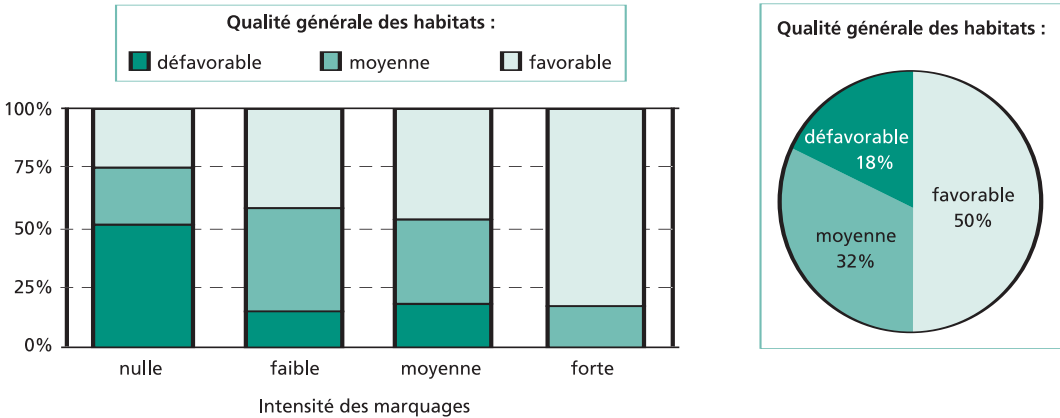
- **Habitats favorables** : secteur doté d'une importante végétation rivulaire (saulaies, cariçaies...), faiblement fréquenté par l'homme ; accès au cours d'eau difficile, secteur non pourvu de sentiers à moins d'une vingtaine de mètres du cours d'eau, en général "calme" (absence de bruits extérieurs).



- **Habitats défavorables** : par opposition, secteur où l'accès au cours d'eau est facilité par un sentier piétonnier, la proximité d'un grand axe routier ou d'une importante agglomération. Maillage bocager épars, grandes prairies dégagées.

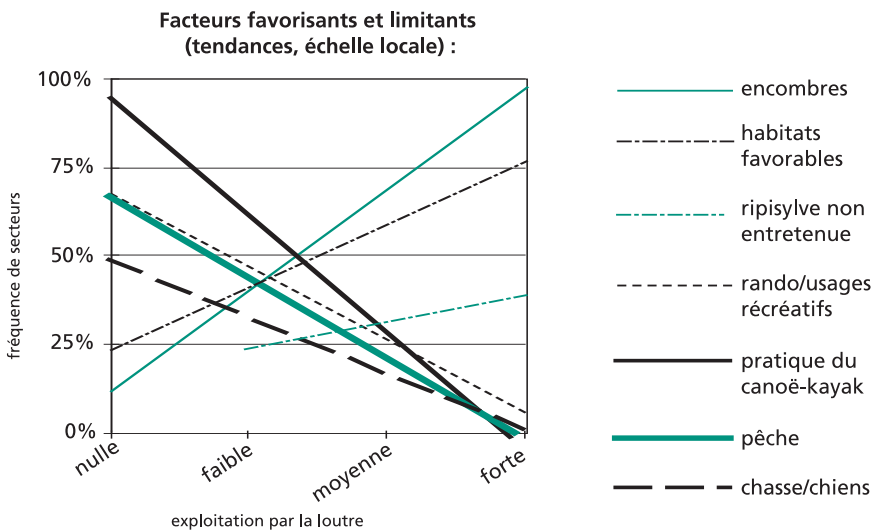
- **Qualité moyenne** : situation intermédiaire.

Le graphe associé représente le croisement individuel de l'intensité des marquages de loutres (% de secteurs où...) avec le critère testé.



On observe ainsi une très bonne adéquation entre la qualité générale des habitats et le niveau d'exploitation par la loutre : 50% des secteurs sans indices de loutre montrent un habitat défavorable, tandis qu'à *contrario* 80% des secteurs où le niveau d'exploitation par la loutre est le plus fort sont dotés des habitats favorables,... et aucun défavorable.

L'ensemble des autres critères ont ainsi été testés de façon similaire. Ceci a permis d'aboutir à une hiérarchisation des critères et facteurs de menaces (poids respectif) en examinant les tendances (régressions linéaires) : plus la pente monte (de la gauche vers la droite), plus le critère est favorisant pour la loutre, à cette échelle (locale), plus elle descend, plus le critère tend à être défavorisant :



Il faut souligner enfin qu'aucun des critères liés aux pratiques agricoles n'a montré ici de différence statistique discernable à cette échelle avec le niveau d'exploitation des secteurs par la loutre. Ceci suggère que ces critères interagissent moins à cette échelle (locale) qu'à une échelle plus vaste (bassin versant), comme cela a été montré précédemment. Toute prise en compte opérationnelle de la loutre d'Europe dans un programme d'actions se devrait donc d'intégrer impérativement cette double nécessité d'appréhension, **à la fois à une échelle locale, et plus globale.**

3.8. *Sirène d'alarme*

Parmi l'ensemble des menaces ayant contribué à la raréfaction de la loutre en Europe, les pollutions des zones humides sont probablement, avec l'avènement de l'ère industrielle, l'un des facteurs les plus déterminants. Ces pollutions sont multiples et interviennent à des niveaux différents.

Les pollutions organiques et bactériologiques, d'origine agricole (épandages de déjections animales) ou domestiques (rejets des eaux usées sans épuration préalable), contribuent à amoindrir et la richesse et la diversité de la faune aquatique.

Les pollutions chimiques et pétrolières libèrent également des produits qui ont pour conséquence d'altérer l'étanchéité et le pouvoir isolant de sa fourrure, ou de perturber son fonctionnement physiologique (cf. § 3.8.4). Mais à l'image des nitrates qui empoisonnent les nappes phréatiques, les pollutions les plus graves sont aussi les moins visibles. Il s'agit des pollutions chroniques liées à la dissémination aussi diffuse que pernicieuse de résidus micro-polluants dans l'environnement.

Ces résidus - biocides issus du traitement phytosanitaire des cultures, métaux lourds d'origine industrielle ou domestique - ont la propriété de se dégrader très lentement et de s'accumuler progressivement dans la chaîne alimentaire. La loutre, tout comme l'espèce humaine, est le maillon terminal de cette chaîne et accumule de ce fait dans son organisme les doses les plus fortes : c'est à ce titre que l'espèce est un excellent indicateur d'état de santé du milieu, apte à **sonner l'alarme** lorsque des seuils de toxicité sont dépassés. Ainsi, parmi les causes de déclin susceptibles d'avoir entraîné la régression historique de la loutre en Europe, les PCBs - composés organochlorés dont le plus connu est le pyralène - ont été cités fréquemment.

3.8.1. **Travaux pionniers : l'analyse des spécimens trouvés morts**

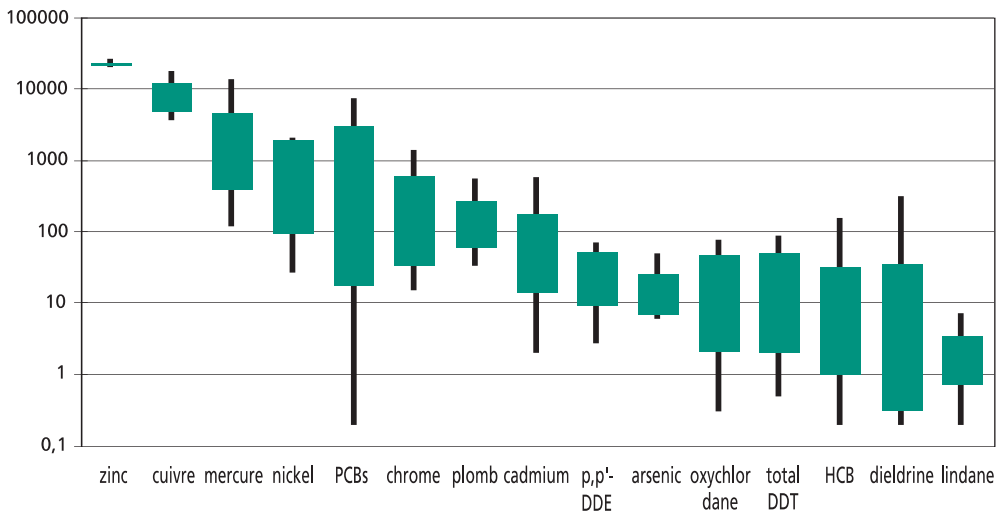
Les mesures de pollution des milieux aquatiques par les micropolluants organiques et minéraux font l'objet en France de programmes réguliers de surveillance, notamment dans le cadre du Réseau National de Bassin pour les eaux continentales (Agences de l'Eau), diverses cellules spécialisées telles que la CORPEP pour les produits phytosanitaires en Bretagne, le RNO (Réseau National d'Observation de la Qualité du Milieu Marin) pour les eaux du littoral (IFREMER). Outre les mesures portant sur l'eau ou les sédiments, est apparue rapidement la nécessité de rechercher et d'exploiter divers marqueurs biologiques, aptes à bioconcentrer certains résidus xénobiotiques parfois peu hydrophiles et donc difficilement détectables dans l'eau.

Les mammifères sauvages sont désormais de plus en plus reconnus pour leur rôle de bioindicateur, et particulièrement les espèces situées au sommet des chaînes alimentaires où leur fonction de "**sentinelles de l'environnement**" est mise en exergue. Parmi celles-ci, la loutre d'Europe, prédateur



essentiellement piscivore, tient une place prépondérante pour une évaluation significative de la contamination chronique des milieux aquatiques. Une publication préliminaire (Lafontaine, Joncour et Ménanteau, 1990) concernant trois loutres du Golfe du Morbihan en Bretagne, a constitué la première référence sur la toxicologie de l'espèce en France. Une synthèse, en 1995, a complété la démarche initiale en dressant un bilan étendu de la contamination par les micropolluants organiques et minéraux de 24 spécimens de loutres françaises (Lafontaine, 1995), dont 20 proviennent du Bassin Loire-Bretagne, 3 du Bassin Adour-Garonne et 1 du Bassin Seine-Normandie. Elle a donc constitué une référence de base pour la poursuite de travaux ultérieurs, en définissant le bruit de fond d'un nombre étendu de micropolluants. Les 24 spécimens ont fait l'objet de prélèvements de tissus destinés à une recherche d'organochlorés et de métaux lourds au laboratoire. Au total, 371 analyses ont été réalisées sur 106 échantillons de tissus. Le dosage des résidus de pesticides organochlorés et de métaux lourds a été effectué par l'IDAC / Laboratoire Vétérinaire Départemental de Loire Atlantique.

L'ensemble des résultats a été analysé en série de valeurs, par polluant, par tissu et par unité de mesure. Ces résultats sont figurés, en poids frais, dans le graphique suivant :

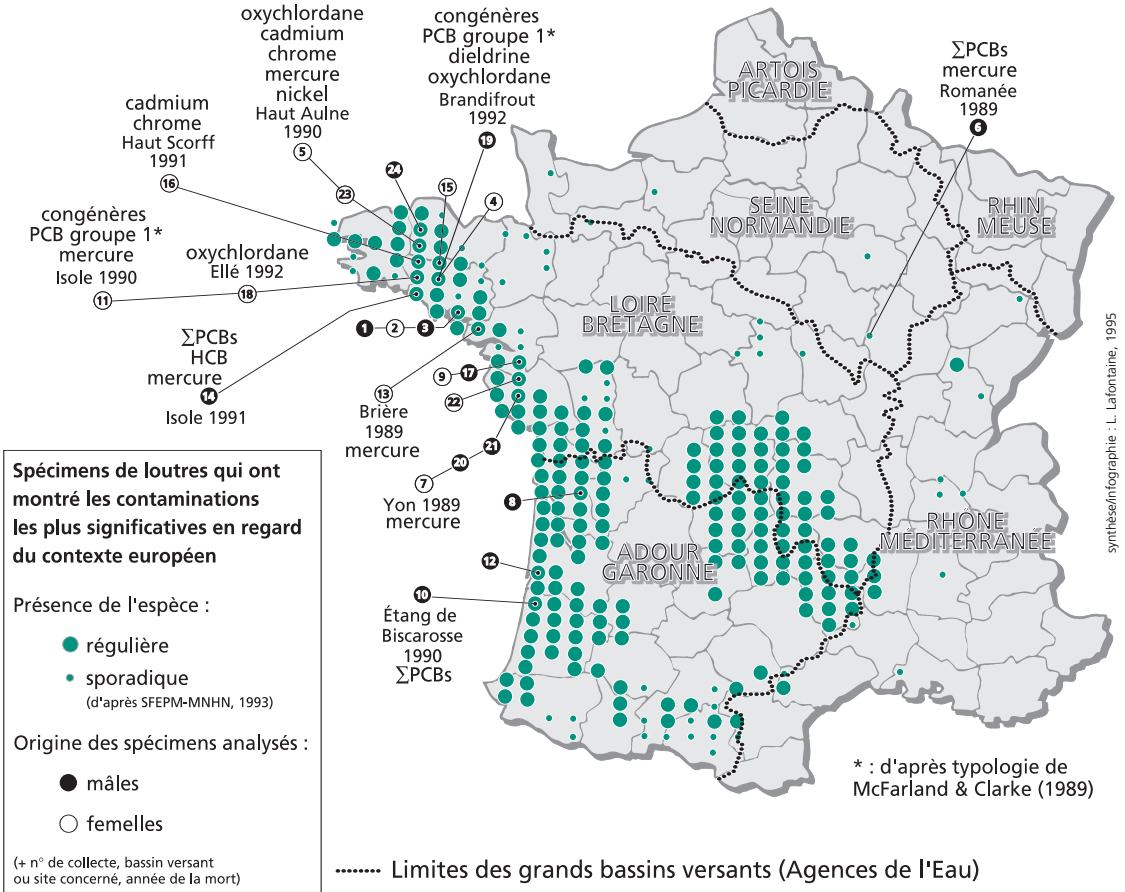


Niveaux comparatifs, par ordre décroissant, de contamination en micropolluants (amplitudes et interquartiles) mesurés dans le foie des 24 spécimens de loutres analysés ; valeurs exprimées en µg de polluant par kg de poids frais (ppb).

Ces résultats montrent, selon les polluants, des disparités parfois importantes de contamination entre l'ensemble des spécimens analysés. En outre on observe que les valeurs, d'un polluant à un autre, ne sont pas semblables. C'est ce qui peut définir le *bruit de fond*. La valeur bioindicatrice de la loutre d'Europe, du fait de sa position terminale dans les chaînes alimentaires, permet ainsi de dégager des tendances quant à la contamination des milieux aquatiques qu'elle exploite.

Il a semblé enfin indispensable de replacer ces valeurs dans le contexte de la contamination de la loutre au plan européen, afin de pouvoir mieux apprécier leur importance relative.

La carte de la page suivante en dresse la synthèse. A des degrés divers, 10 spécimens sur 24 ont montré des contaminations apparemment significatives. Cette fonction de "sentinelle de l'environnement" est ainsi illustrée, pour une évaluation plus pertinente de l'"état de santé" des milieux aquatiques.



synthèse/infographie : L. Lafontaine, 1995

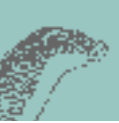
• MM. Bouchardy, Boutet, Carcreff, Chiche, Courier de Méré, Crosnier, Desbrosses, Domingorena, Gargasson, Guéguen, Kervoas, Lecornec, Lodé, Maizeret, Marchesseau, Péres, Perrot, Postic, Raynaud, Reille, Tabart, Tassel, Tixier, Trapet, ainsi que les Fédérations Départementales des Chasseurs des Côtes d'Armor, du Finistère, des Landes, de Loire-Atlantique et du Morbihan, et MM. les Gardes de l'Office National de la Chasse : Cornec, Ecolan, Le Bellert, Gomès, Le Berre, Philippe, Secher, Vessier, ont participé directement ou indirectement à la récupération, à la conservation ou au transport des spécimens de loutres. Merci aux Dr-Vétérinaires Joncour (Callac), Vitaud (Peaugres), Ducret (Dax) et Jeandaux (Parc Naturel Régional du Morvan) qui ont procédé à la plupart des autopsies et prélèvements de tissus.

3.8.2. Méthode complémentaire d'évaluation

Un deuxième volet (1994-99) a été réalisé dans le cadre de la Cellule d'Orientation Régionale pour la Protection des Eaux contre les Pesticides, et a porté sur la mise au point d'une méthode complémentaire d'évaluation de la contamination des milieux aquatiques sur deux bassins-tests en Bretagne : il a permis d'évaluer les processus de transferts des traitements phytosanitaires et organochlorés (triazines, insecticides et PCBs) au sein des chaînes alimentaires (sédiments, poissons, prédateur piscivore : loutre), à travers un protocole visant à tester et valider une méthodologie de suivi régulier de contamination des milieux aquatiques (220 analyses).

Cette étude a eu pour objet d'étudier la contamination conjointe des compartiments suivants :

[sédiments] >> [poissons] (4 espèces) >> [loutre] (excrétats et tissus)



Dans le cadre de ce travail, le protocole a retenu les épreintes comme supports du compartiment supérieur, afin de permettre la validation d'un modèle de suivi aisément reproductible. Les deux unités de bassin choisies, Scorff et Aulne, appartiennent toutes deux au noyau central de répartition de la loutre en Bretagne. L'ensemble des prélèvements de sédiments et d'épreintes de loutres (ainsi que la collecte complémentaire des cadavres de loutres) a été assuré sur place, les poissons du Scorff prélevés par pêche électrique par l'INRA et le CSP/Bretagne-Basse-Normandie. Les tris, mesures et pesées ont été effectués par l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne. Le plan effectif d'échantillonnage a permis d'analyser en tout 168 échantillons (5 de sédiments, 55 de poissons, 90 d'épreintes et 18 tissus de loutres correspondant à 12 spécimens). Chaque échantillon a été soumis au laboratoire afin d'y rechercher les polluants suivants :

- un herbicide, l'atrazine, et ses métabolites de dégradation,
- 12 insecticides organochlorés (lindane, dieldrine, ...),
- enfin, polychlorobiphényles (17 congénères).

Sur le Scorff, seul site où tous les compartiments ont été mesurés, l'ensemble des résultats par compartiment a été retrié ($\mu\text{g}/\text{kg}$ poids frais) en distinguant les 2 sites (amont/aval) et les périodes (1994/1997). On a ainsi observé une assez nette cohérence d'ensemble entre tous les compartiments, par site et par période : l'aval est significativement plus contaminé par les PCBs que l'amont, ce qui confirme divers travaux antérieurs ; pour la plupart des compartiments, les niveaux de contamination sont moindres en 1997 qu'en 1994.

- Ceci a permis d'établir deux courbes de modélisation amont et aval ; en moyenne, l'aval est 5 fois plus contaminé que l'amont.
- Les épreintes de loutres montrent un profil de dispersion plus important que chacun des compartiments "poissons", avec un facteur de bioconcentration variable.

S'agissant des PCBs, les épreintes de loutres apparaissent, en vertu de ce test d'échantillonnage, constituer un bon reflet de la contamination de l'ensemble des compartiments "poissons" dans leur diversité. Ces résultats montrent aussi qu'à niveau de contamination égal, les maillons situés au sommet des chaînes alimentaires accumulent de façon croissante les congénères de PCBs montrant des niveaux de toxicité plus importants.

Ce travail a permis d'évaluer les niveaux respectifs et graduels de contamination d'une gamme assez large de compartiments des milieux aquatiques par des catégories distinctes de polluants.

Intégrer le compartiment "épreintes de loutres", qui fait l'objet de travaux croissants au plan international, a permis d'en mieux connaître la validité au plan méthodologique. Ceci milite pour l'exploitation régulière et complémentaire de ce matériel pour un suivi régulier de polluants, constatant que les principales contraintes sont :

- la quantité de matériel échantillonné,
- la saison (collecte plus aléatoire de juin à août),
- le fait bien évidemment que la loutre soit présente et sédentaire sur le secteur considéré (40% des bassins versants de Bretagne actuellement).

3.8.3. Synthèse et perspectives

Un examen comparatif de la contamination des poissons par les polychlorobiphényles (PCBs) et du statut respectif de la loutre de plusieurs régions d'Europe occidentale, a été ensuite effectué en regard

des seuils critiques de contamination des poissons proposés par divers chercheurs. Cette analyse a permis de tester l'adéquation de ces seuils en fonction des espèces de poissons étudiées et de leur taille. Elle tend à souligner la validité de seuils spécifiques de contamination des poissons par les pcbs, en tant que facteurs-clés au-delà desquels la survie des populations de loutres semble affectée.

Celles-ci ont fortement régressé durant les dernières décennies sur de vastes espaces d'Europe occidentale et centrale. Parmi les multiples facteurs de régression, la pollution chronique des milieux aquatiques a été la plus fréquemment citée, notamment par des polluants peu dégradés et rémanents, qui s'accumulent dans les chaînes alimentaires. Les composés les plus souvent mis en cause sont des insecticides organochlorés : dieldrine (HEOD) (Strachan et Jefferies, 1996), composé très rémanent interdit d'utilisation en agriculture depuis 1972 en France, DDT et ses métabolites, ou des métaux lourds tel le mercure. Mais nul doute que la problématique de l'impact des polychlorobiphényles (PCBS) sur une espèce clef-de-voûte telle que la loutre a suscité les plus nombreuses recherches et controverses, notamment en Europe (Macdonald et Mason, 1992 ; Smit *et al.*, 1994 ; Kruuk et Conroy, 1996 ; Ruiz-Olmo *et al.*, 1998). Différents travaux ont mesuré les niveaux de contamination de loutres trouvées mortes, pour établir un bulletin de santé de diverses collections régionales ou nationales en regard de leur statut et de seuils s'appuyant sur un référentiel expérimental concernant le vison d'élevage, et au-delà desquels des perturbations de la reproduction ont été constatées. Un tel débat semble loin d'être clos (Kruuk, 1997 ; Mason, 1997 ; Mason, 1998 ; Smit *et al.*, 1998).

Dans ce contexte, divers auteurs ont proposé des valeurs-seuils dans la nourriture (poissons), éléments d'autant plus importants qu'ils sont / ont été exploités dans le cadre d'études de faisabilité de réintroduction de la loutre, notamment en France, en Alsace ou en Rhône-Alpes.

Dans le débat scientifique actuel, les seuils suivants (rapportés au poids frais) sont apparus les plus pertinents à tester :

- a) seuils proposés par Macdonald et Mason (1992) d'après un calcul de modélisation proie > épreintes de loutres :
 - seuil 1 : < 26 µg/kg (concentration sans effet),
 - seuil 2 : > 50 µg/kg (seuil critique : concentration dans la nourriture pendant une longue période, pouvant entraîner des troubles de la reproduction),
- b) seuils proposés par Leonards *et al.* (1994), d'après un calcul de modélisation extrapolant un référentiel expérimental à partir d'informations récoltées chez le vison d'élevage :
 - seuil 3 : < 145 µg/kg (concentration sans effet),
 - seuil 4 : > 371 µg/kg (seuil critique).

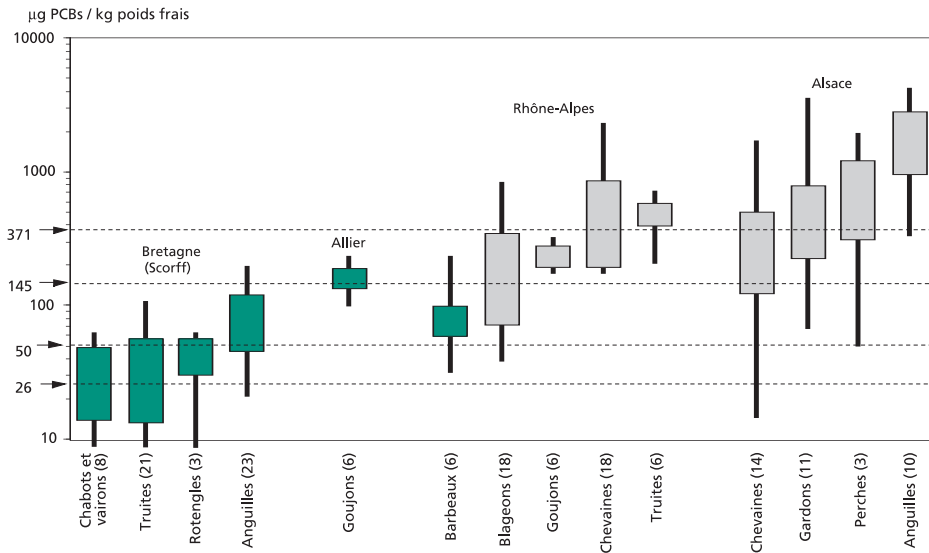
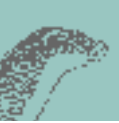
Parallèlement, assez peu d'études ont été entreprises pour mesurer les concentrations de pcbs dans les poissons comparativement au statut de la loutre *in situ*.

Nous avons donc saisi l'opportunité d'analyses numériquement et géographiquement étendues, de différentes espèces de poissons en France et en Suisse, effectuées par le même laboratoire (École Polytechnique Fédérale de Lausanne), pour en faire une synthèse critique, comparativement à d'autres données disponibles, corrélativement aux seuils proposés.

• Lecture globale pour quatre régions françaises

Tous les résultats sont ici compilés (page suivante) par région et par espèce de poisson (amplitudes : traits noirs, et interquartiles 25-75% : barres, µg/kg de poids frais), en distinguant les sites où, à l'époque des analyses, la loutre est présente - et le plus souvent sédentaire - (barres vertes)* de celles où elle est absente (barres grisées). Le nombre d'échantillons analysés par espèce (un ou plusieurs

* Merci aux Dr G. Monod (Écotoxicologie Aquatique, INRA-SCRIBE Rennes), J. Conroy (Centre for Ecology and Hydrology, Écosse) et J.-L. Hugla (Université de Liège, Laboratoire d'Ecologie Animale et d'Écotoxicologie), qui a aimablement transmis les données d'analyses d'anguilles des Marais de l'Ouest.



poissons regroupés) est détaillé dans chaque cas. Cette approche globale montre assez nettement que les poissons apparaissent significativement plus contaminés par les pcbs dans les régions où la loutre n'est plus présente, mettant en particulier en avant le seuil de 145 µg/kg.

Cet essai de synthèse, basé uniquement ici sur des concentrations en pcbs totaux, tend donc à accréditer l'existence de seuils-plafonds spécifiques (propres à chaque espèce de poisson) au-delà desquels la loutre est absente, à l'exception du chevine et du blageon, cyprinidés pélagiques. Indépendamment de tout autre facteur de menace ou de disparition, qui peut indéniablement jouer localement un rôle, les pcbs apparaissent bien constituer a minima un facteur déclenchant, sinon aggravant, dans la régression chronique de l'espèce, compte tenu de phénomènes de synergie ou d'antagonisme, peu élucidés, avec d'autres polluants. De tels plafonds spécifiques ne contredisent pas réellement les seuils déjà proposés et qui concernent l'ensemble des proies dont se nourrit la loutre. Mais, à partir du constat que certaines espèces de poissons accumulent plus que d'autres les pcbs, il faut également tenir compte du comportement alimentaire de la loutre, localement et saisonnièrement, selon la disponibilité des diverses espèces de poissons et leur sélectivité par l'espèce.

Il faut rappeler également que les seuils les plus exigeants sont des estimations de "nombres-guides", c'est-à-dire en deçà desquels on suppose a priori que les populations de loutres peuvent se maintenir en bonne santé sur le long terme ("no adverse effect level"), par opposition à des seuils moins exigeants qui requièrent de se préoccuper du problème. En d'autres termes, si la loutre accumule de facto les pcbs, il est important de déterminer quel taux peut devenir problématique pour la pérennité des populations à long terme, compte tenu de la durée cumulative d'exposition à une concentration pouvant poser problème.

Ceci justifierait des analyses régulières de poissons, déjà sur les rivières occupées par la loutre. Cette question constitue une composante importante des processus de recolonisation de secteurs désertés par l'espèce, en procédant à un suivi régulier de contamination d'espèces-cibles (traceurs) de poissons, notamment l'anguille ou le chevine. Ce suivi pourrait alors être intégré dans la définition de corridors potentiels de recolonisation pour la loutre, à l'aide de systèmes d'informations géographiques (SIG). Au-delà de tous les autres critères retenus, qui ont certes leur importance, un tel réseau de contrôle régulier, via un échantillon représentatif de poissons, ainsi que d'épreintes de loutres là où l'espèce est sédentaire, s'avérerait ainsi de première importance, dans la définition d'une stratégie pour la conservation de la loutre et, à travers cette espèce-clef, des milieux aquatiques dans la globalité de leur fonctionnement.

3.8.4. Un cas particulier, les pollutions pétrolières : exemple de l'Erika (1999)

En décembre 1999, le naufrage de l'Erika provoqua une marée noire qui, à l'inverse des accidents précédents, toucha d'abord le large et le milieu pélagique. Ce n'est qu'au cours des semaines suivantes que plusieurs dizaines de kilomètres de côtes du littoral Atlantique français furent touchées. L'impact de cette pollution serait donc double, touchant à la fois le milieu côtier et benthique ainsi que la colonne d'eau pélagique. Quelles en furent les conséquences, les atteintes et les niveaux de contamination des chaînes alimentaires et de leurs différents maillons ? Comment explorer, quantifier et échantillonner ? Sur quels organismes est-il pertinent de mener des études ? sachant que chaque niveau trophique peut apporter un élément de réponse. Le besoin de données de référence, de séries temporelles longues permettant d'avoir suffisamment de recul se pose.

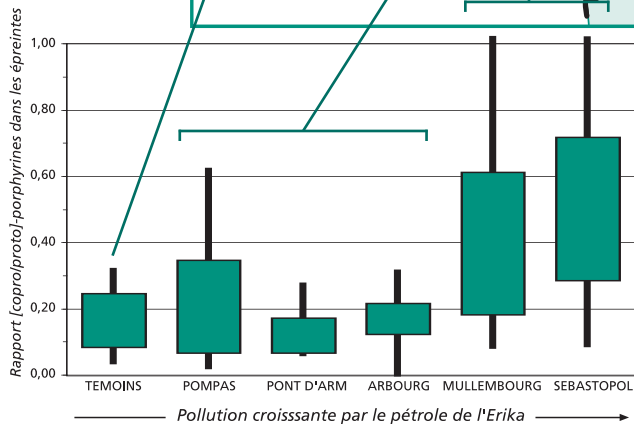


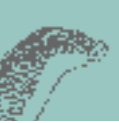
Photo L. Lafontaine

Via les *indicateurs intégrateurs* que sont les mammifères marins non pélagiques, il s'agit de mesurer le niveau d'exposition et donc de contamination des réseaux trophiques supérieurs par le pétrole de l'Erika. La loutre et le phoque gris situés au sommet de ces réseaux peuvent concentrer les contaminants chimiques qu'ils ingèrent par leurs proies. Pour cela, une recherche de traceurs du pétrole de l'Erika (nickel et vanadium) a été réalisée sur des échantillons sanguins de phoques gris et sur des épreintes de loutres. Il a été également tenté de déceler la contamination par le dosage de biomarqueurs que sont les *porphyrines*. Les variations respectives des taux en porphyrines, qui interviennent dans la synthèse de l'hémoglobine, ou certains de leurs composants propres peuvent en effet traduire une perturbation liée à un dysfonctionnement physiologique induit par une source de pollution diffuse ou aiguë.

A cette fin, suite au naufrage de l'Erika, nous avons a priori choisi un certain nombre de

Cette carte localise l'intensité de la marée noire de l'Erika sur le littoral en 2000 (selon l'épaisseur du trait de côte).
D'après CEDRE, 2001, et les différents sites échantillonnés (épreintes de loutres)





sites côtiers touchés par le pétrole, sur la façade atlantique de Bretagne / Pays de la Loire, afin d'y effectuer des prélèvements réguliers d'épreintes de loutres (Hassani et Lafontaine, 2003). Ceci permet d'établir une véritable stratégie d'échantillonnage, dès lors que les populations de loutres sont sédentarisées sur un site donné.

Les échantillons soumis à analyse pour cette étude (2000-2001) ont donc porté sur les sites suivants :

- échantillons témoins (Morbihan, sites non exposés au pétrole, directement ou indirectement),
- Pont d'Arm (Marais du Mès 1, Loire Atlantique),
- Pompas (Marais du Mès 2, Loire Atlantique),
- Arbourg (Marais du Mès 3, Loire Atlantique),
- Marais de Müllembourg (Noirmoutier),
- Polder Sébastopol (Noirmoutier).

Les sites des Marais du Mès (*Pont d'Arm*, *Pompas* et *Arbourg*) sont des sites côtiers ou subcôtiers, à salinité graduelle, et où la loutre est globalement sédentaire, mais non directement exposés au pétrole de l'Erika ; en revanche, les proies (poissons) consommées par les loutres sont mobiles et peuvent avoir été exposées.

En revanche, les deux sites de Noirmoutier ont été exposés à la pollution Erika, et indépendamment de cette contribution, une étude du régime alimentaire de la loutre a été conduite durant la même période sur l'île de Noirmoutier (Mercier, 2001 ; 430 échantillons, prélevés sur les mêmes sites). Elle a montré que les loutres présentes à Noirmoutier à cette période ont consommé majoritairement (par ordre décroissant d'abondance relative) :

- des anguilles (*Anguilla anguilla*, 35%),
- des épinoches (*Gasterosteus aculeatus*, 25%),
- des gobies (principalement *Pomatoschistus microps* et *P. minutus*) et des mulets (24%), ainsi que des athérines et des plies (*Atherina presbiter* et *Pleuronectes platessa*, 4%), qui fréquentent la frange côtière littorale.

Les résultats de cette étude ont révélé, de manière contrastée, quelques disparités quant aux effets mesurés de la pollution de l'Erika sur les loutres (échantillons de fèces) et les phoques gris (échantillons sanguins). Pour les loutres, espèce non migratrice donc aisément "géoréférencable", la comparaison de sites occupés exposés au pétrole de l'Erika (Noirmoutier) avec des sites occupés moins exposés (Nord Loire) ou témoins, tant côtiers que dulçaquicoles, ont révélé des disparités significatives dans le ratio [proto/copro]-(porphyrines). Tous les échantillons analysés ont par ailleurs montré des teneurs décelables à la fois en nickel et vanadium, avec une évolution graduelle du ratio [nickel / vanadium] entre sites exposés au pétrole / moins exposés et témoins, bien que cette tendance ne soit pas ici statistiquement significative. Ce travail préliminaire s'est probablement effectué sur un échantillonnage trop restreint qu'il conviendra de compléter pour confirmer ces premières tendances. Aucune mortalité directe d'individus n'a par ailleurs été recensée.

Ces travaux ont permis d'explorer la valeur d'observation de certains paramètres. Ainsi, des tendances se sont révélées et des pistes de recherche restent clairement à explorer plus avant, notamment pour la loutre à travers un échantillonnage plus large et plus complet. Pour les deux espèces, l'usage d'autres biomarqueurs (autres paramètres, métabolites de HAPs...), le choix d'autres supports d'analyses ou d'autres procédés analytiques seraient des pistes à développer dans un deuxième programme ultérieur. C'est pourquoi, dans le cadre de l'Observatoire permanent souhaité par le Ministère de l'Écologie et du Développement Durable, un suivi pertinent doit s'inscrire dans la durée. Ce qui implique la poursuite

d'un protocole d'échantillonnage et d'analyses sur du long terme, d'autant que compte tenu de la vulnérabilité des populations de phoques gris et de loutres (effectifs restreints, limite d'aire), il serait impératif de maintenir une veille écologique et analytique à leur égard, par rapport au risque de pollutions aiguës (marées noires) ou diffuses (dégazages) en produits pétroliers.

Dans la limite de l'échantillonnage (faible) testé ici, ceci peut révéler un impact pour cette espèce non migratrice et peu erratique. En effet, au cours de leur phase alimentaire, les animaux sont conduits à explorer des biocénoses intactes qui d'une part peuvent être touchées par des proies mobiles elles-mêmes impactées, d'autre part ne suscitent pas nécessairement des comportements d'évitement (contrairement aux autres mammifères marins). De plus, les loutres peuvent aussi, lors du processus de toilettage de leur fourrure, ingérer directement des hydrocarbures qui souillent le pelage en cas de contact (comportement qui n'existe pas chez les phoques). De ce fait, l'espèce apparaît probablement, sous réserve de confirmation ultérieure, plus exposée que les phoques gris.

• Remerciements à MM. D. Montfort (44), E. Ménard et L. Mercier (85) pour la récolte d'épreintes de loutres.



Bibliographie nationale française

Numéro 18/2005

590. zoologie

Lafontaine, Lionel (1956-....)

Loutre & autres mammifères aquatiques de Bretagne [Texte imprimé] / Lionel Lafontaine,... ; avec la collaboration de professeur Bryony Coles,... et Didier Montfort, Thierry Lodé... [et al.] ; dessins et illustrations, P. Hamon, A. Jean, S. Montfort... [et al.]

Mèze : Biotope, 2005 (05-Gap : Louis-Jean impr.) - 1 vol. (160 p.-[8] p. de pl.) : ill. en noir et en coul., couv. ill. en coul. ; 24 cm. - (*Les cahiers naturalistes de Bretagne*, ISSN 1624-1398).

Autre forme de titre : Loutre et autres mammifères aquatiques de Bretagne. -Bibliogr. p. 153-157. Webliogr. p. 157. Glossaire. - DLE-20050609-28282. - 599.176 0944 (21) . - ISBN 2-914817-10-X (br.) : 20 EUR.

Loutre commune -- France -- Bretagne (France)

Mammifères aquatiques -- France -- Bretagne (France)

BN 39985779

05-42456